

ECOLES NATIONALES VETERINAIRES FRANCAISES

MALADIES CONTAGIEUSES

**LA TUBERCULOSE
ANIMALE**

Septembre 2006

Ce document vous est offert par Merial

Ce fascicule fait partie de l'ensemble des documents polycopiés rédigés de manière concertée par les enseignants de maladies contagieuses des quatre Ecoles nationales vétérinaires françaises , à l'usage des étudiants vétérinaires.

Sa rédaction et sa mise à jour régulière sont sous la responsabilité de Monsieur J.J.BENET.



Nous remercions Merial qui, depuis de nombreuses années,
finance et assure la réalisation de ce polycopié.

TUBERCULOSE ANIMALE

Sommaire

OBJECTIFS	3
LA TUBERCULOSE ANIMALE : GENERALITES	5
TUBERCULOSE BOVINE	8
TUBERCULOSE AVIAIRE	40
TUBERCULOSE PORCINE	43
TUBERCULOSE DU MOUTON ET DE LA CHEVRE	46
TUBERCULOSE DES EQUIDES	49
TUBERCULOSE DES CARNIVORES DOMESTIQUES	51
TUBERCULOSE DES AUTRES ESPECES ANIMALES	59
POUR EN SAVOIR PLUS	61
CONNAISSEZ-VOUS LA TUBERCULOSE ?	62
ANNEXES	71

OBJECTIFS D'APPRENTISSAGE

DEUX CATEGORIES D'OBJECTIFS : A (libellé souligné) et B

Les objectifs A correspondent :

- soit à des situations professionnelles d'urgence (nécessitant un strict minimum de connaissances théoriques mémorisées), où les décisions du vétérinaire peuvent avoir de très graves conséquences (une erreur constituant une faute professionnelle inexcusable)
- soit à des notions de base indispensables à posséder (ex. : définitions) pour pouvoir répondre à d'autres objectifs ou pour pouvoir remplir les missions exigées d'un vétérinaire sanitaire. Ils demeurent exigibles au cours de la scolarité.

Les objectifs B relèvent de l'aptitude au raisonnement.

A l'issue de cet enseignement, les étudiants devront être capables de :

1. présenter le protocole réglementaire des différentes techniques d'intradermotuberculination chez les bovins (IDS et IDC), leurs causes d'erreurs, les modalités d'interprétation, et les appliquer à une étude de cas.
2. exposer l'évolution de la **situation épidémiologique de la tuberculose bovine en France** (situation initiale, situation constatée pour la dernière année connue).
3. présenter **les principes de lutte** contre la tuberculose bovine en France, en discuter les facteurs de réussite ou d'échec, et justifier leur évolution, du dépistage vers la maîtrise des facteurs de risque.
4. présenter les mesures réglementaires à mettre en œuvre et les appliquer à une étude de cas :
 - 4.a. Dans un élevage bovin indemne de tuberculose pour l'obtention et le maintien de sa qualification ;
 - 4.b. Dans un élevage bovin dans lequel sont constatés des éléments de suspicion de tuberculose, en vue de confirmer ou d'infirmer cette suspicion ;
 - 4.c. Dans un élevage bovin reconnu infecté de tuberculose ;
 - 4.d. Dans un élevage bovin « susceptible d'être infecté ».
 - 4.e. Lors de l'introduction d'un bovin dans un élevage.
5. présenter les éléments de **suspicion** de la tuberculose et les moyens de la confirmer chez :
 - 5.a. le **chien** ;
 - 5.b. le **chat** ;
 - 5.c. les **volailles** ;
 - 5.c. le **porc**.

LA TUBERCULOSE ANIMALE : GENERALITES

DEFINITION

La tuberculose est une maladie infectieuse, commune à l'homme et à de nombreuses espèces animales. Elle est due à diverses espèces bactériennes appartenant au genre *Mycobacterium* : *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*, *M. avium*...

Elle est caractérisée, cliniquement, par une évolution le plus souvent chronique et un grand polymorphisme, anatomiquement, par des lésions inflammatoires : les tubercules.

HISTORIQUE

Maladie connue depuis la plus haute antiquité.

1810 : Laennec utilisa le stéthoscope pour l'auscultation, effectua une étude clinique et nécropsique complète de la maladie qui lui permit d'affirmer l'unicité de la tuberculose. Il eut également le mérite de penser que la « maladie perlière ou pomelière » des bovidés était de nature tuberculeuse.

1882 : Robert Koch mit en évidence à partir de lésions humaines, le bacille tuberculeux (souvent désigné, depuis, comme bacille de Koch ou B. K.) puis le cultiva sur sérum de cheval coagulé. Pour Koch, un même bacille était responsable de la tuberculose naturelle de l'homme, des bovins, du singe, du cobaye, du lapin et de la poule.

A partir de 1889 : différenciation des trois bacilles qui devaient être individualisés ultérieurement en espèces différentes : *M. tuberculosis* le bacille tuberculeux humain, *M. avium* le bacille tuberculeux aviaire et *M. bovis* le bacille tuberculeux bovin.

Après cette phase étiologique, les recherches s'orientèrent vers la prophylaxie et le traitement de la tuberculose.

1890 : Koch mit au point la « lymphé tuberculeuse » ou vieille tuberculine, composée des produits solubles résultant de la culture du bacille dans du bouillon glyciné. Son application au traitement des tuberculeux se révéla néfaste car elle provoquait une aggravation des lésions et entraînait la mort de plus de 80 p. cent des malades. En revanche, son application au diagnostic allergique de la maladie, proposée par Guttman en 1891, devait se révéler très intéressante.

La recherche d'un vaccin conduisit à de très nombreux essais avec des produits variés : bacilles tuberculeux tués par la chaleur ou par différents agents chimiques, bacilles acidorésistants des animaux à sang froid (Acido Résistant de la Tortue ou ART de Friedmann), bacilles

tuberculeux vivants virulents ou peu virulents (vaccination des bovins par bacilles humains vivants...).

1908 à 1920 : une souche de *M. bovis* fut repiquée sur pomme de terre biliée par Calmette et Guérin. Le B.C.G.(Bacille de Calmette et Guérin) fut appliqué à l'Homme pour la première fois en 1921 et l'a été depuis sur un milliard de personnes.

D'autres bacilles acido-alcool-résistants appelés « paratuberculeux » étaient mis en évidence dans des milieux divers : smegma, fumier, beurre, eau, terre... En 1953, Pollak et Buhler en isolèrent au Kansas à partir de malades morts : *M. kansasii*, point de départ de recherches sur les « mycobactéries atypiques » qui interviennent en pathologie humaine et animale.

IMPORTANCE

- **Toutes les espèces de vertébrés** peuvent être atteintes spontanément par des bacilles tuberculeux.
- **Sur le plan économique**, la tuberculose animale entraîne des pertes en viandes (saisies aux abattoirs), en lait et gêne le commerce et l'exportation.
- Les pertes dues à la tuberculose bovine avant l'application des mesures de lutte en France ont été estimées à **3 p. cent** de la production bovine (en 1955, 20 milliards de francs- 360 millions d'Euros).
- **Sur le plan hygiénique**, il faut distinguer les tuberculoses interhumaine et zoonotique.

Le taux d'incidence nationale de la tuberculose humaine est passé de 60 pour 100 000 (pcm) en 1972 à 11 pcm en 2002. Le taux dans la population de nationalité française est passé de 8,1 pcm en 1997 à 5,6 en 2002 ; dans cette population, le taux augmente selon la tranche d'âge de 1,6 pcm chez les moins de 14 ans à 10,7 chez les 60 ans et plus. Le taux de la population de nationalité étrangère est passé de 44,2 en 1997 à 64,9 en 2002 ; le taux des adultes de 25-39 ans est le plus élevé (111,3 pcm).

La tuberculose zoonose reste en France très faible, de l'ordre de 0,5 p. cent des cas de tuberculose humaine. Avant l'obligation de pasteurisation du lait (de 1912 à 1951), la proportion des cas de tuberculose humaine d'origine bovine était estimée à 1,3 % des cas de tuberculose humaine. Actuellement, on ne constate aucun cas de tuberculose d'origine bovine chez des sujets jeunes (moins de 15 ans). La majorité des cas est constatée chez des sujets âgés (plus de 60 ans), signe d'une infection ancienne.

BACTERIOLOGIE

Les bacilles tuberculeux sont des bactéries classées dans l'ordre des ACTINOMYCETALES, famille des MYCOBACTERIACEAE, genre MYCOBACTERIUM. Toutes les bactéries de cet ordre possèdent une propriété tinctoriale particulière : l'**Acido-Alcoolo-Résistance** (bacilles A.A.R. – coloration de Ziehl) (pour plus d'information sur les autres particularités se reporter au cours de microbiologie).

I - LE MONDE MYCOBACTERIEN

Dans la famille des mycobactéries, on distingue trois groupes (Tableau I) :

- les mycobactéries pathogènes ;
- les mycobactéries opportunistes ;
- les mycobactéries saprophytes.

Ces deux dernières catégories sont qualifiées d'**atypiques**.

TABLEAU I

Principales mycobactéries actuellement reconnues

Noms d'espèce	Signification pathologique
M. PATHOGENES	
<i>M. tuberculosis</i>	++++ (Tub. humaine)
<i>M. bovis</i>	++++ (Tub. bovins)
<i>M. caprae</i>	+++ (Tub. Chèvre)
<i>M. avium</i>	++++ Oiseaux (Tub. aviaire)
	+ Mammifères
<i>M. avium paratuberculosis</i>	++++ (Maladie de Johne)
<i>M. microti</i>	+ (Tub. du campagnol)
<i>M. leprae</i>	++++ (Lèpre humaine)
<i>M. lepremurium</i>	+ (Lèpre murine)
<i>M. farcinogenes</i>	+ (Farcin du bœuf)
M. OPPORTUNISTES	
<i>M. chelonae</i>	±
<i>M. fortuitum</i>	+
<i>M. gordonae</i>	±
<i>M. intracellulare</i>	+
<i>M. kansasii</i>	+
<i>M. marinum</i>	+
<i>M. ulcerans</i>	+
<i>M. xenopi</i>	+
M. SAPROPHYTES	
<i>M. flavescens</i>	-
<i>M. gastri</i>	-
<i>M. phlei</i>	-
<i>M. smegmatis</i>	-
<i>M. terrae</i>	-
<i>M. vaccae</i>	-

◊ **Les mycobactéries opportunistes** ne répondent pas aux caractères des bacilles tuberculeux. Dans des conditions mal définies, elles peuvent provoquer des troubles chez l'Homme, les bovins, les porcs...

Exemples :

- thélite nodulaire tuberculoïde de la vache laitière imputée à *M. gordonae* ;
- affections pulmonaires et ganglionnaires des bovins à *M. kansasii* ;
- nodules cutanés tuberculoïdes et mammites des bovins, adénites du porc à *M. fortuitum* ;
- etc.

Ces mycobactéries provoquent des infections :

- peu ou pas contagieuses ;
- cliniquement identiques à la tuberculose (localisations pulmonaires, ganglionnaires, mammaires, cutanées...);
- habituellement bénignes (mais exceptions) ;
- souvent rebelles aux médicaments antituberculeux ;
- **responsables de réactions positives par excès lors de dépistage allergique de la tuberculose.**

◊ **Les mycobactéries saprophytes** sont très nombreuses dans la nature : eau, sol, herbe, tube digestif, peau, muqueuses, lait (*M. phlei*, *M. vaccae*, *M. gastri*...). A connaître pour éviter des erreurs d'interprétation au laboratoire lorsqu'elles souillent certaines plaies et divers prélèvements. Parfois responsables de réactions non spécifiques à la tuberculine lorsqu'elles transitent accidentellement dans certains tissus.

Conséquences pratiques :

- *Toute mycobactérie isolée doit faire l'objet de la détermination de l'espèce, afin de permettre l'évaluation de son rôle pathogène dans le processus étudié.*
- *Pour les mycobactéries opportunistes (a fortiori les saprophytes), le simple isolement ne permet pas, ipso facto, d'en déduire une responsabilité dans le processus étudié ; cette conclusion est toujours à soumettre à discussion cas par cas, selon les arguments disponibles : respect de conditions aseptiques de prélèvement, isolement en culture pure, reproduction du pouvoir pathogène de la souche isolée, par exemple.*

II- QUELQUES CARACTERISTIQUES ESSENTIELLES

Comme la plupart des mycobactéries (excepté *M. smegmatis*, *M. fortuitum*), les bacilles tuberculeux **ne sont pas capables d'assurer leur croissance sur les milieux bactériologiques usuels** et nécessitent l'emploi de **milieux spéciaux**.

Les cultures se développent lentement : 10 jours à 2 mois selon le type de bacille tuberculeux (elles se différencient ainsi de certaines mycobactéries dites à croissance rapide formant des colonies visibles en moins de 7 jours).

Etant donné que les bacilles tuberculeux se multiplient lentement, il faut débarrasser, avant la mise en culture, les produits pathologiques plurimicrobiens des germes saprophytes. Ce résultat est obtenu en traitant au préalable les prélèvements par des agents chimiques (soude, détergents, ...) auxquels les bactéries habituelles sont plus sensibles que les bacilles tuberculeux.

Les mycobactéries sont sensibles à la chaleur (20 minutes à 60°C, 20 secondes à 75°C), aux rayons U.V. et à la lumière ; elles résistent au froid et à la dessiccation.

Applications :

- *Importance de la pasteurisation ou de la stérilisation du lait.*
- *Possibilité de traitement thermique des viandes tuberculeuses.*

Les mycobactéries sont beaucoup plus résistantes que les bactéries usuelles aux antiseptiques et désinfectants chimiques. Les bacilles tuberculeux résistent aux acides et aux bases en solution.

Application : Permet le traitement des produits virulents contaminés par d'autres bactéries, avant ensemencement (traitement pendant 20 minutes par la soude à 4 p. cent et neutralisation par l'acide sulfurique à 15 p. cent).

Les bacilles tuberculeux sont sensibles à l'iode, à l'alcool, aux dérivés phénoliques, aux hypochlorites et au formol. Une suspension de bacille tuberculeux est inactivée en 5 minutes au contact de l'alcool à 90°. Lorsque l'on parle d'acido-alcoolo-résistance du bacille tuberculeux, on entend donc la seule résistance du bacille à la décoloration par l'acide et l'alcool.

Application : Désinfection des matériels et locaux contaminés, par le phénol (solution de phénol à 30 g/l) ou les hypochlorites (solution titrant 1° chlorométrique).

Les mycobactéries sont résistantes aux antibiotiques usuels (pénicilline, tétracycline, chloramphénicol...). Le bacille tuberculeux est néanmoins sensible à

certains médicaments (traitement de la tuberculose humaine).

III- ROLE PATHOGENE POUR LES DIVERSES ESPECES (TABLEAU II)

Tableau II: Pouvoir pathogène des principaux bacilles tuberculeux pour les différentes espèces animales et l'Homme.

Pouvoir pathogène : P : élevé ; (O) : rare.

	<i>M. tuberculosis</i>	<i>M. bovis</i>	<i>M. avium</i>
Homme	P	P	(O)
Chien	P	P	(O)
Chat	P	P	(O)
Bovins	(O)	P	(O)
Ovins, caprins	(O)	P	P
Porc	P	P	P
Oiseaux	(O)	(O)	P
Psittacidés	P	(O)	(O)
Singes	P	P	(O)

Conséquences :

- *Epidémiologique : L'interdépendance des tuberculoses animales est fonction du bacille tuberculeux en cause.*
- *Prophylactique : La prophylaxie de la tuberculose doit se préoccuper de toutes les espèces animales pouvant servir de relais à la contagion.*
- *Diagnostique : Quel que soit le bacille en cause, les réactions à la tuberculine deviennent positives. Intérêt d'une différenciation par l'intradermotuberculation comparative (ubi infra).*

Les bacilles tuberculeux sont des bactéries définies par une **acido-alcoolo-résistance** (bacilles A.A.R.), **une croissance lente** sur des **milieux toujours enrichis** (type milieu de Loewenstein-Jensen), un pouvoir pathogène qui s'exprime par l'évolution d'une **maladie chronique** et l'apparition de **lésions «tuberculeuses»** et, surtout, un **pouvoir allergène** (allergie tuberculinique).

La dénomination de «bacilles tuberculeux» regroupe **trois bactéries principales** : *M. tuberculosis*, *M. bovis* et *M. avium*, faciles à individualiser, de pouvoir pathogène variable selon les espèces animales.

A- TUBERCULOSE BOVINE

La tuberculose bovine est une maladie infectieuse et contagieuse d'évolution chronique, transmissible à l'Homme et à de nombreuses espèces animales, due à *Mycobacterium bovis* ou parfois *Mycobacterium tuberculosis*.

Les bovins sont également réceptifs à *M. avium*. Toutefois, cette mycobactérie est le plus souvent responsable d'infections bénignes, spontanément curables, dont l'importance est surtout liée aux conséquences sur le dépistage allergique de la tuberculose.

IMPORTANCE

La tuberculose représente un fléau majeur de l'élevage bovin. En France, avant 1955, plus de 10 % des bovins et de 20 à 50 % des cheptels selon les départements étaient tuberculeux. Les pertes annuelles étaient estimées à l'époque à 3 pour cent des productions animales.

Rare actuellement en France, elle constitue malgré tout une préoccupation constante.

En 1998, dans la Nièvre, un élevage de plus de 800 bovins reconnu infecté de tuberculose a subi un abattage total, et a conduit à mener une enquête épidémiologique dans 36 élevages (dont la qualification a du être suspendue pendant en

moyenne 3 mois) regroupant 6.000 bovins, et à tuberculer 3.500 bovins, ce qui a permis de détecter un autre élevage infecté.

La tuberculose bovine est une zoonose majeure. En Allemagne, où en 1952 environ 40 p. cent des bovins étaient tuberculeux, l'incidence de la tuberculose à bacille bovin était de 20 p. cent chez les adultes, et de plus de 80 p. cent chez les enfants (SCHLIESSER, 1982).

En France, en 1995, *M. bovis* a représenté environ 0,5 % des cas de tuberculose humaine à culture positive.

PATHOGENIE

I - CONDITIONS DE L'INFECTION

Elles sont qualitatives et quantitatives :

A. QUALITATIVES

1. Facteurs tenant au pouvoir pathogène du bacille

a) Espèce de bacille

Ainsi, l'infection par le bacille aviaire détermine des lésions peu étendues, rarement caséifiées, évoluant rapidement vers la sclérose. Ces lésions sont cependant riches en bacilles : ce désaccord entre le grand nombre de bacilles et leur action cytopathogène faible serait dû à leur faible toxicité.

b) Pouvoir pathogène du bacille

Les bacilles peu pathogènes déterminent une tuberculose localisée, souvent limitée au complexe primaire (ubi infra). Ils provoquent plutôt l'apparition de lésions folliculaires, alors que les bacilles très virulents induisent des lésions exsudatives.

2. Facteurs tenant à la réceptivité et à la sensibilité de l'hôte

a) Espèce animale

L'espèce intervient dans la sensibilité : par exemple, les petits ruminants sont moins sensibles que les bovins à *M. bovis*.

b) Age

Les lésions sont plus fréquentes et plus graves chez les jeunes ou chez les animaux âgés que chez les adultes.

c) Etat général

Les facteurs entraînant une diminution de l'état général augmentent la sensibilité au bacille tuberculeux : carences, sous-alimentation, voire conditions d'élevage intensif.

d) Facteurs tissulaires locaux

La structure du tissu, la richesse de la vascularisation et du système macrophagique local, interviennent dans la morphologie des lésions : les lésions exsudatives sont plus fréquentes et plus violentes dans les tissus lâches (poumon) et les cavités pré-formées (séreuses).

L'existence de lésions préexistantes (lésions pulmonaires, lésions mammaires, lésions locales liées à l'injection de produits irritants...) peut favoriser l'implantation du bacille tuberculeux.

B. QUANTITATIVES

Elles tiennent à la dose et à la répétition des doses de bacille.

1. Dose (nombre de particules infectieuses)

Une dose minimale, variable selon l'espèce inoculée et la voie de pénétration est nécessaire.

Exemples (voie S.C.) :

- cobaye : 5 à 10 bacilles viables
- bovins : quelques centaines
- ovins : plusieurs milliers.

Il n'y a pas de dose maximale : on peut noter un parallélisme entre la quantité de bactéries et la gravité de l'évolution. Par exemple chez les bovins :

- Infection multibacillaire : 0,25 g de bacilles tuberculeux administrés par voie S.C. provoquent une tuberculose généralisée mortelle en 1 mois ; 0,05 g une tuberculose mortelle en 2-3 mois.
- Infection paucibacillaire : n'a en général aucune incidence clinique (en fait, les résultats peuvent être variables selon la sensibilité individuelle de l'animal).

2. Répétition des doses

Alors que l'inoculation d'une dose unique de bacilles tuberculeux peut n'entraîner que des lésions bénignes évoluant vers la stabilisation, des doses plus faibles mais répétées dans le temps, loin de susciter le développement d'une immunité, favorisent l'apparition d'une tuberculose évolutive.

Conséquence : Danger du contact permanent avec un animal tuberculeux contagieux.

II - ETAPES DE L'INFECTION

Lorsque toutes les conditions sont réunies, l'infection peut progresser et il est possible de différencier schématiquement dans le déroulement de la tuberculose deux étapes : étape primaire (primo-infection) et étape secondaire.

1. ETAPE PRIMAIRE (primo-infection)

Après pénétration dans l'organisme, les bacilles tuberculeux (un petit nombre suffit) sont rapidement phagocytés par les macrophages. Une partie est détruite ; l'autre se multiplie dans les cellules qui les ont phagocytés. Cette multiplication locale conduit en 8 à 15 jours à la formation d'une lésion initiale : le chancre d'inoculation. Cette lésion se double, à la faveur du drainage lymphatique des bacilles, d'une lésion tuberculeuse du nœud lymphatique loco-régional (loi de l'adénopathie satellite de PARROT).

Cette association : chance d'inoculation + adénopathie satellite constitue le complexe primaire dont la localisation révèle la porte d'entrée de l'agent infectieux : pulmonaire dans 95 % des cas chez les bovins et les autres ruminants, digestif chez porcs et volailles, et à part égale entre ces deux voies pour les carnivores.

N.B. : Au cours de cette évolution (quelques semaines), la multiplication bacillaire dans les macrophages qui les ont phagocytés va de pair avec une certaine destruction, d'où libération locale d'antigènes :

l'hypersensibilité, spécifique des protéines bacillaires qui en est la conséquence, est le premier signe diagnostique de l'infection tuberculeuse.

Le complexe primaire peut évoluer selon trois modes différents : la **stabilisation**, la **guérison** ou la **généralisation précoce**. (cf. enseignements d'Anatomie pathologique et d'HIDAOA).

B. TUBERCULOSE SECONDAIRE

Elle résulte d'une prolifération de proche en proche ; les lésions sont regroupées dans un seul organe : **tuberculose chronique d'organe**. Les lésions, le plus souvent caséuses, peuvent s'ouvrir sur une voie de drainage (**formes ouvertes**). Cette forme peut se stabiliser ou se généraliser.

Conséquences : Contagiosité plus ou moins importante parfois irrégulière. Danger des formes ouvertes. Danger des formes inapparentes, d'expression tardive.

III - REACTIONS DE L'ORGANISME INFECTÉ

1. Développement d'une immunité exclusivement cellulaire (macrophages, lymphocytes T)

Elle se manifeste par une mobilité accrue des macrophages, une plus grande activité de phagocytose et une capacité accrue de lyser les corps bactériens phagocytés.

Elle est toutefois relative et facilement vaincue à la suite d'une atteinte de l'état général ou de réinfections massives ou répétées.

Conséquences : L'immunité n'étant que partielle et relative, il apparaît extrêmement dangereux –pour des raisons épidémiologiques et hygiéniques- de prescrire chez l'animal une vaccination contre la tuberculose.

2. Développement de l'hypersensibilité retardée (H.S.R.)

L'H.S.R. peut être révélée par injection de bacilles (vivants ou morts) ou mieux d'extraits bacillaires (tuberculine) – (cf.- Diagnostic) -.

3. Apparition d'anticorps sériques anti-tuberculeux.

Ils apparaissent plus tardivement que l'H. S. R.

Ils seraient surtout les témoins d'une tuberculose active. Ils présentent des fluctuations plus ou moins importantes rendant très relatif le diagnostic sérologique.

Enfin, ils manquent de spécificité.

Applications au diagnostic de la tuberculose. Toutefois, du fait de leur spécificité relative et de leur faible sensibilité, les réactions sérologiques utilisables ont un intérêt diagnostique limité.

La pénétration de bacilles tuberculeux dans un organisme vierge déclenche un processus assez stéréotypé (primo-infection) défini par le développement d'un complexe primaire : chancre d'inoculation + adénopathie satellite.

Sur le plan biologique, la primo-infection s'accompagne de l'apparition de deux phénomènes importants : l'allergie tuberculique (utilisable pour le diagnostic) et l'immunité tuberculeuse (état de prémunition grâce auquel l'organisme peut être réfractaire à une nouvelle infection ou à la dissémination de l'infection en cours).

Ce complexe primaire peut ou bien se stabiliser ou bien évoluer vers une généralisation précoce.

Dans le cas où il y a eu stabilisation, on doit toujours redouter chez l'animal le développement *a posteriori* d'une tuberculose chronique d'organe ou une généralisation aiguë tardive (tuberculose secondaire).

S'il existe une relation entre allergie et présence ou importance des lésions tuberculeuses, elle n'est que qualitative, et très approximative. L'évolution de l'allergie suit des modalités très différentes, dont les répercussions sur le diagnostic sont essentielles.

SYMPTOMES

La tuberculose est le type des maladies infectieuses à **évolution chronique** :

- évolution lente, progressive, s'étendant sur des mois et des années ;
- des poussées aiguës peuvent néanmoins survenir qui accélèrent et aggravent l'évolution.

Fréquence et importance des formes cliniquement silencieuses :

« *Il y a plus d'infectés que de malades* ».

« *L'infection est la règle, la maladie l'exception* ».

- Dans les espèces humaine et bovine, l'état de « tuberculose-infection » peut persister pendant des années, voire toute la vie.

Exemple : pourcentage chez les bovins en France en 1954 :

- Tuberculose infection : 10 %
- Tuberculose maladie : 0,3 %

soit sur 1.000 bovins :

- 100 infectés réagissent à la tuberculine
- 3 malades.

- Dans les autres espèces : porc, cheval, carnivores, oiseaux, l'infection tuberculeuse engendre ordinairement la maladie en quelques mois.

Particularités de la **tuberculose maladie** :

- **Grande variété des aspects cliniques** : tous les tissus et organes peuvent être intéressés par le processus (localisations plus ou moins fréquentes selon l'espèce et le mode de contamination).
- Manifestations cliniques **peu caractéristiques**, en dehors de quelques localisations particulières. En fin d'évolution, elles vont de pair avec une atteinte importante de l'état général dominée par l'amaigrissement des animaux.
- **Défaut de corrélation** entre l'importance des lésions et l'intensité des manifestations observées.

Conséquences : Ces quelques considérations suffisent à rendre compte des difficultés du diagnostic clinique :

Chez l'Homme, plus de la moitié des cas de mort par tuberculose ne sont diagnostiqués qu'à l'autopsie.

Conclusion : Nécessité de recourir à des moyens expérimentaux pour pallier les insuffisances du diagnostic clinique.

LESIONS

(Pour plus d'information, se reporter au cours d'anatomie pathologique)

Les lésions macroscopiques sont :

- soit localisées et bien délimitées : les *tubercules* ;
- soit étendues et mal délimitées : *infiltrations et épanchements tuberculeux*.

La lésion microscopique la plus représentative, considérée comme « spécifique » est le *follicule tuberculeux*, constitué :

- d'un centre nécrotique homogène (*caséum*) ;
- d'une première couronne de cellules (histiocytes, macrophages) ;
- d'une seconde couronne purement lymphocytaire.

L'évolution de cette lésion peut se réaliser dans le sens d'une calcification du caséum, avec fibrose périphérique.

EPIDEMIOLOGIE

I - EPIDEMIOLOGIE DESCRIPTIVE

A. FREQUENCE, EVOLUTION ET REPARTITION GEOGRAPHIQUE.

Maladie présente dans toutes les parties du Monde, avec une fréquence variable d'un pays à l'autre : rare actuellement dans la plupart des pays d'Europe Occidentale et en Amérique du Nord ; fréquente dans certains pays d'Amérique du Sud ou d'Afrique.

1. Situation des pays européens

Actuellement 8 pays d'Europe (Danemark, Finlande, Suède, Pays-Bas, Luxembourg, Autriche, Allemagne et France) ont le statut de pays officiellement indemnes.

2. Situation du cheptel français (données : DGAL)

cf. Tableau III.

a) Situation au début de la lutte

Vers 1955, la France comptait environ 1,7 millions d'élevages rassemblant 17 millions de bovins, soit environ une moyenne de 10 bovins par élevage. Sur la base de la situation des départements qui se lançaient dans la lutte *au moment du début de cette lutte*, on peut estimer qu'environ 25 pour cent des élevages étaient

alors infectés : cette proportion est retrouvée de façon à peu près constante au fil des années suivantes sur les différents départements qui commençaient le programme de lutte.

b) Evolution de la prévalence et de l'incidence

L'évolution de la situation épidémiologique de la tuberculose bovine en France est représentée par la figure 1 (du début de la lutte à 2000). En dehors de quelques "incidents", sous forme de pics, on peut dire que le pourcentage de prévalence a diminué de façon constante. Globalement, le pourcentage est divisé par un facteur 10 tous les 15 ans.

Le cheptel français comportait depuis de nombreuses années environ 19 à 20 millions de bovins. Le nombre d'élevages était en constante diminution (de l'ordre de 10 % par an), ce qui fait que le nombre moyen de bovins par élevage était en constante augmentation (62,5 pour 2000) : c'est une donnée fondamentale que de constater que le nombre de bovins par élevage a considérablement augmenté.

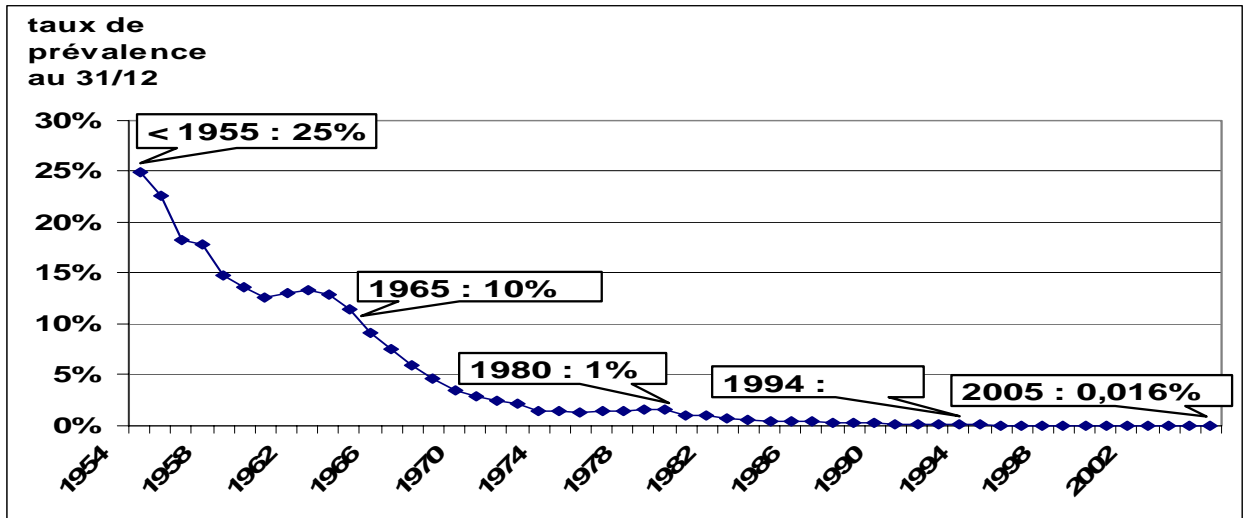
En 2000, la prévalence annuelle était de 174 (soit un pourcentage de 0,06 %), la prévalence résiduelle au 31/12 de 44 (0,014 %) ; l'incidence annuelle de 105 (0,035 %).

Tableau III : Evolution de la situation de la tuberculose bovine en France de 1955 à 2000.

	1955	1965	1980	1995	2005
Le cheptel					
Nombre d'élevages	1,7 x 10 ⁶	1,3 x 10 ⁶	734.000	381.400	221.000
Nombre de bovins	17 x 10 ⁶	16,4 x 10 ⁶	21,2 x 10 ⁶	19,2 x 10 ⁶	16,9 x 10 ⁶
Nombre moyen de bovins par élevage	10	12,6	28,8	50,4	76,5
Incidence					
Nombre d'élevages	?	41.000	2900	271	64
% (élevages)	27,9 %*	3,1 %	0,4 %	0,07 %	0,029 %
Prévalence annuelle					
Nombre d'élevages	79.000**	187.000	14.900	609	88
% (élevages)	32,4 %**	14,4 %	2 %	0,16 %	0,04 %
Prévalence 31/12					
Nombre d'élevages	55.000**	118.000	8.000	271	36
% (élevages)	22,5** %	9,1 %	1,17 %	0,07 %	0,016 %

* Estimation ** Par rapport aux effectifs sous contrôle.

Figure 1 : Evolution du taux de prévalence des élevages infectés de tuberculose bovine (% au 31/12 ; France, 1955 - 2005)

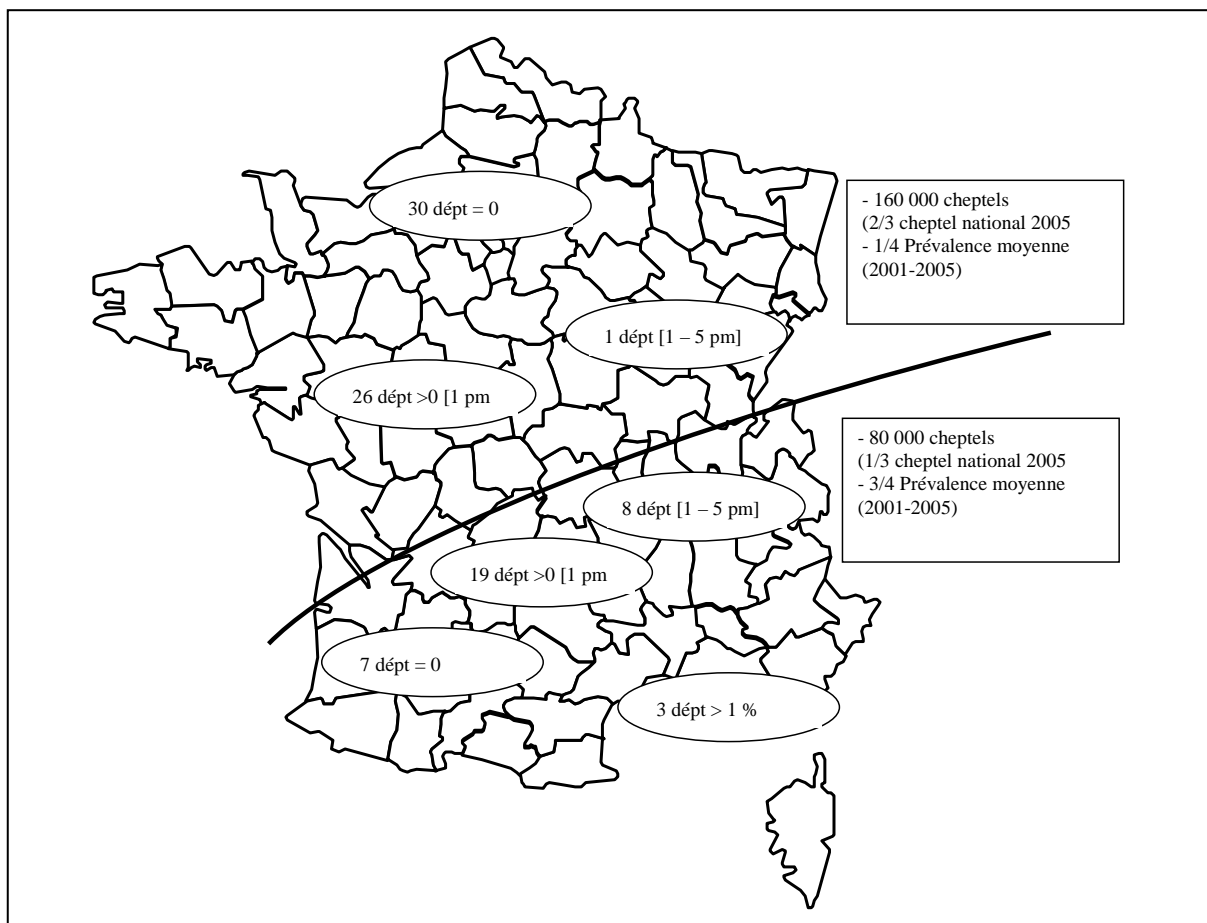


3. Répartition géographique

La répartition géographique (figure 2) a pendant longtemps permis de considérer très approximativement deux zones, selon une ligne qui

passé par Bordeaux et Annecy : au nord, la proportion de départements de prévalence nulle ou inférieure à 1 p. mille était notablement plus élevée qu'au sud. Cette disparité géographique est en train de s'estomper

Figure 2 : Répartition géographique approximative de la tuberculose bovine en France de 1995 à 2005 (taux de prévalence annuelle moyenne des cheptels infectés calculé sur 6 ans).



**B. CARACTERISTIQUES
EPIDEMIOLOGIQUES DE LA TUBERCULOSE
DANS UN ELEVAGE**

1. Taux d'atteinte

Toutes les valeurs sont possibles. Les taux élevés correspondent à un risque élevé d'excrétion (source active), ainsi qu'à des circonstances qui facilitent la propagation par la multiplicité des contacts.

2. Fréquence d'animaux détectables

En 1999 (tableau IV), sur 883 bovins détectés par tuberculination, 351 étaient porteurs de lésions tuberculeuses, soit environ 40 %. Autrement dit, *dans*

des cheptels tuberculeux, il n'est pas surprenant qu'une majorité de bovins réagissants ne soient pas trouvés porteurs de lésion tuberculeuse à l'abattoir.

Dans certains cheptels infectés, un total de 4 779 bovins qui n'avaient pas réagi positivement au dépistage par tuberculination ont été marqués et éliminés (comme « contaminés » dans le cadre d'une procédure d'abattage total) : 222 ont été trouvés porteurs de lésions, soit 5 %. Autrement dit, dans des cheptels reconnus tuberculeux, on peut s'attendre à ce que 5 % des bovins n'ayant pas réagi au dépistage tuberculinique soient trouvés porteurs de lésions tuberculeuses.

Tableau IV : Bilan des dépistages de la tuberculose bovine dans des cheptels infectés (France, 1999)

	Lésions	Pas de lésion	Total
Réagissants	351 (40 %)	532	883
Non réagissants	222 (5 %)	4 557	4 779

II - EPIDEMIOLOGIE ANALYTIQUE

A. SOURCES DE CONTAGION

1. Rôle des individus tuberculeux

Les individus tuberculeux constituent une source importante de contagion. L'excrétion de bacille tuberculeux est :

- **Précoce** : pendant la période d'infection cliniquement muette.

Conséquence : Importance du dépistage de la tuberculose.

- **Durable** : durant toute l'évolution de la maladie.

Conséquence : Eliminer tous les animaux infectés.

- **Importante** : surtout dans les formes ouvertes.

Conséquence : Importance de l'examen clinique qui, associé au dépistage allergique, permet de révéler ces formes et importance de l'élimination précoce des animaux qui en sont atteints.

- **Irrégulière** : l'excrétion varie en intensité dans le temps.

Conséquence : Risque de résultats négatifs par défaut pour les examens bactériologiques pratiqués sur les excréments.

2. Matières virulentes

a) Tissus divers

- Organes et ganglions, siège du foyer tuberculeux.
- Sang : la bacillémie est **rare et transitoire**. Elle survient lors d'épisodes aigus et surtout à la phase terminale de la maladie.

- Muscles, viandes : virulence conditionnée :

- Par la proximité du foyer tuberculeux : aussi la découverte de lésions ganglionnaires doit imposer, lorsque l'animal est destiné à la consommation, la saisie de l'organe ou de la partie de la carcasse correspondante.
- Par la virulence du sang : les formes évolutives de tuberculose (correspondant à un risque élevé de bactériémie) doivent imposer, lorsque l'animal est destiné à la consommation, la saisie totale des carcasses (cf. cours HIDAOA).

b) Excrétion

Rôle variable selon la localisation du processus tuberculeux.

- Jetage, salive, expectorations : provoquent la dispersion dans l'atmosphère de gouttelettes contenant quelques bacilles tuberculeux et responsables d'une transmission aérienne (rôle important dans la tuberculose bovine).
- Excréments : parfois très riches en bacilles tuberculeux (matière virulente essentielle dans la tuberculose aviaire).
- Lait : virulence du lait lors d'infection mammaire, même en l'absence de lésion macroscopique (ex : 5 à 7 % des vaches à tuberculination positive excrètent du bacille dans le lait en l'absence de lésion mammaire apparente).
- Urines : virulentes lors de tuberculose rénale ou de tuberculose généralisée.
- Lésions cutanées : parfois riches en bacilles.

- Sperme : virulent lors de lésions du testicule ou de l'épididyme.
- Sécrétions utérines : importance lors de métrite tuberculeuse (bovins).

N. B. : En fonction de l'espèce, une catégorie de matières virulentes joue un rôle primordial dans la contagion : par exemple, ce sont les expectorations chez l'Homme et les bovins ou les fèces chez les oiseaux.

3. Résistance du bacille tuberculeux

Toujours élevée.

a) Dans le milieu extérieur : souillé par les excréments virulents

Exemples :

- Les bacilles desséchés, conservés à l'obscurité, demeurent virulents pendant au moins 5 mois ; conservés à la lumière, ils ne restent virulents que 40 jours environ.
- Dans les bouses de vache le bacille tuberculeux bovin peut résister jusqu'à 2 mois en été et 5 mois en hiver. Le bacille tuberculeux aviaire semble pouvoir résister dans le sol pendant des durées bien supérieures.

Conséquences : Rôle important des locaux, du matériel, etc. souillés par les excréments virulents dans la transmission. Importance de la désinfection.

b) Dans les produits d'origine animale (lait...)

Exemple : en 1953, 25 à 64 % des laits de grand mélange pouvaient transmettre la tuberculose au cobaye. Réfrigérés, les laits restent virulents durant plusieurs semaines.

Conséquences :

- *Intervention possible de ces produits dans la transmission de la tuberculose.*
- *Nécessité de les détruire ou de les stériliser par la chaleur (la pasteurisation du lait permet de détruire le bacille tuberculeux).*

B MODALITES DE LA CONTAGION

1 Modes de transmission

Ils sont divers et varient en importance selon l'espèce.

a) Transmission verticale

Absence de transmission congénitale : le jeune issu de mère tuberculeuse naît sain ; isolé dès la naissance, il peut être utilisé pour le repeuplement.

b) Transmission horizontale

- **Transmission directe** : A la faveur de contacts entre individu infecté et individu sain : cohabitation, ingestion par le veau du lait virulent, contamination vénérienne, contact au pâturage (pendant les 48 premières heures d'un premier contact à l'occasion d'un regroupement de bovins, ceux-ci passent 50 % du temps muflé contre muflé).
- **Transmission indirecte** : Par l'intermédiaire des locaux, pâturages, véhicules de transport, aliments, eaux...contaminés ou des produits d'origine animale virulents (lait...).

2 Voies de pénétration

a) Voie respiratoire

Inhalation de microparticules (aérosols de 3 à 7 μ) excrétées par les organismes tuberculeux. C'est la voie de pénétration la plus fréquente chez les bovins, le chien, l'Homme. Son efficacité est redoutable, car les bacilles sont déposés dans l'alvéole, où les défenses immunitaires sont les plus faibles.

b) Voie digestive

Absorption de lait virulent (veau, chat...) de viandes ou d'abats virulents (carnivores), coprophagie (volailles), etc.

c) Autres voies

- Voie vénérienne : importance dans la monte publique et l'insémination artificielle. Ex : un taureau responsable de la contamination de 800 vaches en 1968 par l'utilisation de sa semence contaminée pour l'insémination artificielle.
- Voie cutanée : piqûre, souillure de plaie ; rencontrée surtout chez l'Homme (contamination accidentelle de personnes en contact avec un animal familial tuberculeux ; contamination cutanée de bouchers, tripiers, vétérinaires...en contact avec des carcasses tuberculeuses).
- Voie conjonctive : possible.

C FACTEURS DE RECEPTIVITE

Dans la tuberculose, le « terrain » joue un rôle important dans le développement de l'infection. Par ailleurs, certains facteurs (surmenage, lactation...) peuvent favoriser l'expression clinique de l'infection.

III - EPIDEMIOLOGIE SYNTHETIQUE

A. A L'ECHELON DE L'ELEVAGE

1. Origine de l'infection

Il existe trois facteurs de risque d'infection d'un élevage (Figure 3) :

- **introduction** : achat, prêt, retour d'un animal, prise en pension ;

- **voisinage** : « *bon voisinage* » : prêt, échange de services, de matériel, d’animaux, visites ; « *proximité* » : contacts directs « par dessus la haie » ou indirects – écoulements ;
- **résurgence** : après un précédent foyer de tuberculose, récurrence liée à la persistance de l’infection à bas bruit.

L’importance respective de chacun des facteurs de risque dépend des conditions épidémiologiques locales. Les statistiques nationales permettent toutefois de s’en faire une idée (cf. Tableau V).

Seulement 40 % des élevages ont permis de mettre en évidence une cause potentielle de contamination. On voit que, pour ce qui est des élevages pour lesquels la circonstance est connue, les trois facteurs ont une

importance à peu près équivalente...ce qui justifie donc de s’intéresser autant aux uns qu’aux autres.

Un élevage qui a été infecté de tuberculose court un risque certain de récurrence. On peut ainsi estimer le risque potentiel de persistance de l’infection tuberculeuse dans un élevage tuberculeux, en fonction du nombre total de bovins détectés, ou si l’on préfère du nombre total de bovins tuberculeux, estimés d’après le nombre de réagissants. Pour qu’un cheptel soit assaini, *il faut que TOUS les bovins réellement infectés soient éliminés*, ce qui correspond au cumul des probabilités de détection de chacun des individus infectés (cf. Tableau VI).

Figure 3 : Modèle explicatif de l’origine de la tuberculose dans un élevage bovin

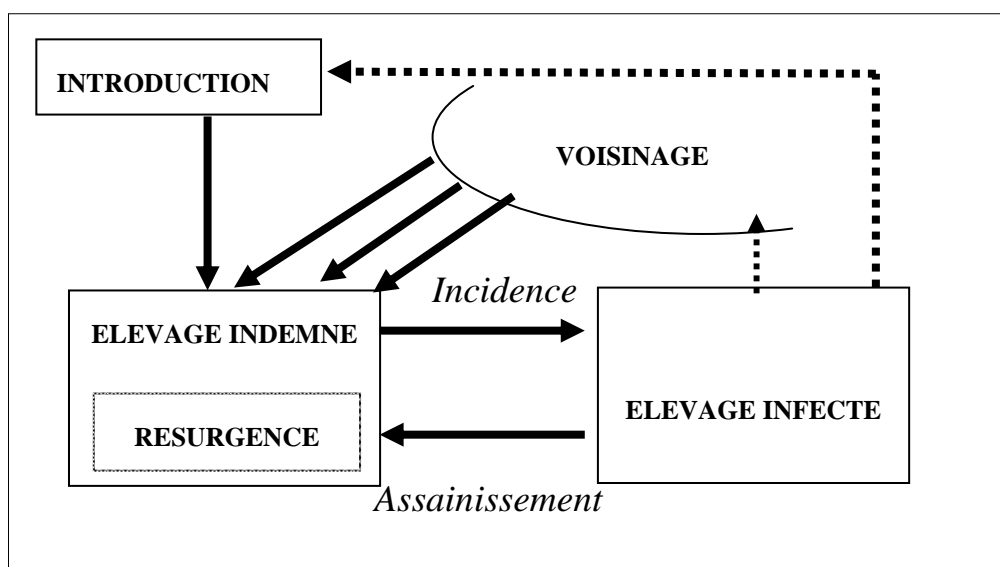


Tableau V : Fréquence relative des circonstances de contamination des élevages (France, données cumulées de 1995 à 1999).

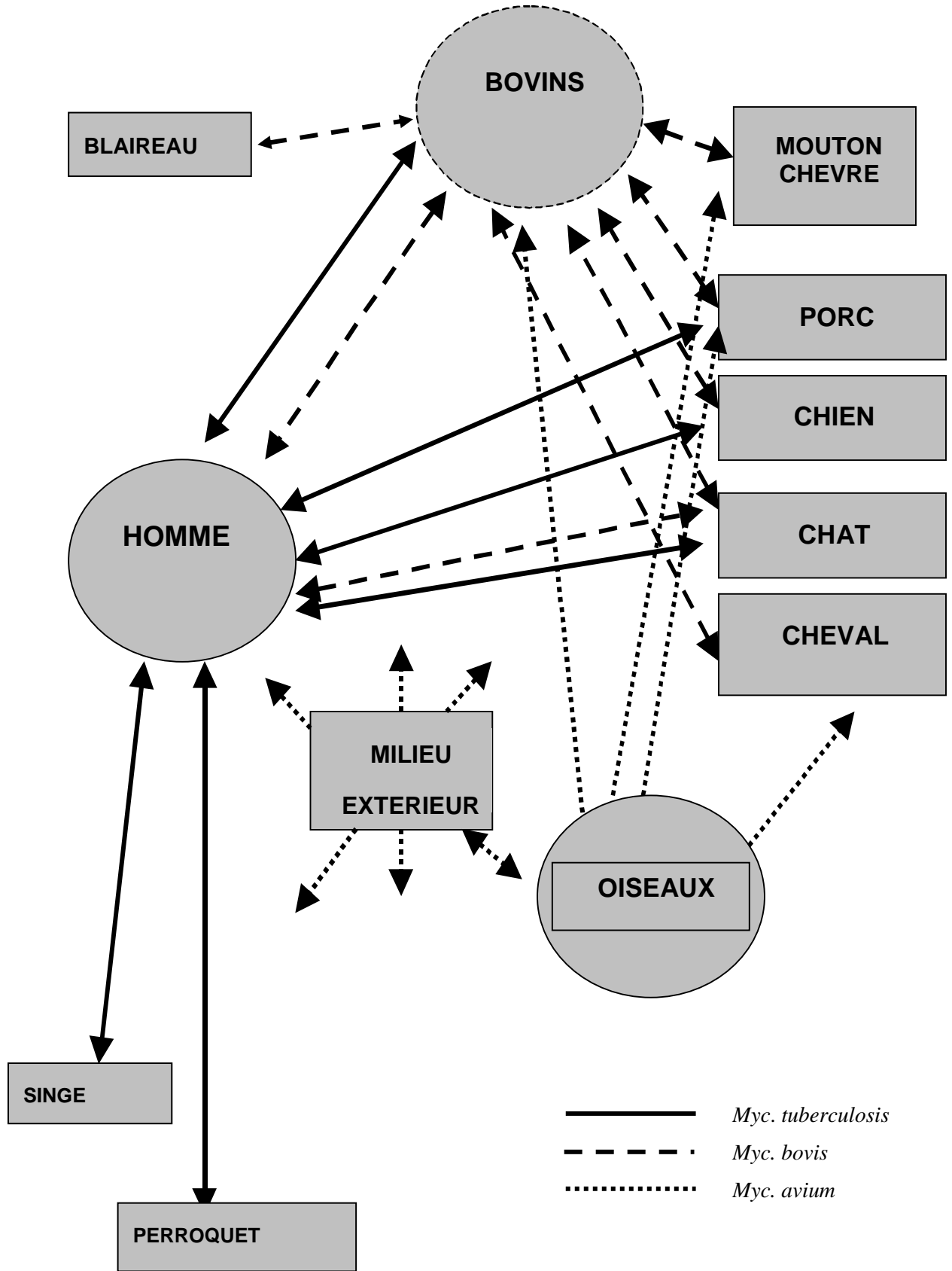
Circonstance	Nombre	Pourcentage	
Voisinage	95	400	24 %
Introduction	140		35 %
Résurgence	165		41 %
Inconnue	602	100 %	60 %
Total	1 002		100 %

Tableau VI : Probabilité d’assainissement d’un cheptel infecté de tuberculose et risque de persistance de l’infection en fonction du nombre de bovins réellement tuberculeux dans un élevage (sensibilité = 0,85).

Nombre de bovins détectés	4	9	13	17
Nombre probable de bovins infectés	5	10	15	20
Probabilité d’élimination de tous les bovins infectés (Se^n)	0,44	0,20	0,09	0,04
Risque de persistance de l’infection ($1 - Se^n$)	0,56	0,80	0,91	0,96

Conséquence : Pour être efficace, la lutte doit porter avec une égale intensité, une égale exhaustivité sur chacun des trois facteurs de risque, et n’en négliger aucun.

Figure 4 : Représentation schématique des principales interrelations des tuberculoses humaines et animales.



2. Modalités d'évolution dans l'élevage

L'évolution est classiquement enzootique, compte tenu du délai d'incubation, de sa variabilité et du mécanisme de propagation dans la population par la transmission entre les individus ; celle-ci est d'autant facilitée que les animaux excréteurs ne sont le plus souvent pas détectés cliniquement et que la transmission aérienne et digestive est d'une redoutable efficacité, conjuguée à la répétition des contaminations résultant de la cohabitation.

L'évolution peut être explosive, à la suite de la contamination d'un grand nombre d'animaux à une source commune particulièrement contagieuse (mécanisme anazootique).

B. A L'ECHELON NATIONAL

1. Evolution dans le temps

La lenteur de la diminution du taux de prévalence est la conséquence de l'insuffisance de maîtrise des facteurs de risque (cf. tableau V).

2. Répartition géographique

La répartition géographique est le reflet de l'efficacité (ou non) des mesures de lutte mises en œuvre ou de leur respect, qui a pu être très différente selon les départements.

3. Interrelations entre espèces animales

Si les différentes mycobactéries tuberculeuses ont des hôtes préférentiels, elles sont susceptibles d'être transmises à d'autres espèces (Figure 4), dont l'Homme, qui peuvent jouer un rôle dans leur transmission, voire dans leur entretien.

En Grande Bretagne, les blaireaux, à partir d'une contamination auprès des bovins, entretiennent désormais *M. bovis* et assurent la pérennité de l'infection des élevages bovins. En France, un cas récent conduit à redouter que les Cervidés sauvages ne viennent jouer un rôle épidémiologique similaire qui retarderait la bonne fin de l'éradication de la tuberculose bovine.

DIAGNOSTIC

A. DIAGNOSTIC CLINIQUE, NECROPSIQUE ET DIFFERENTIEL

1. DIAGNOSTIC CLINIQUE ET DIFFERENTIEL

- Importance de l'examen clinique de l'animal (permet parfois de détecter des bovins en période d'anergie post-tuberculeuse).
- Insuffisance du diagnostic clinique en raison de la fréquence de l'infection inapparente. Il doit être systématiquement associé à une épreuve de diagnostic allergique.

2. DIAGNOSTIC NECROPSIQUE ET DIFFERENTIEL

Cf. cours d'Anatomie pathologique et d'HIDAOA.

B. DIAGNOSTIC EXPERIMENTAL

1. DIAGNOSTICS BACTERIOLOGIQUE ET HISTOPATHOLOGIQUE

Les diagnostics bactériologique et histopathologique (Tableau VII) sont utilisés, notamment à partir de bovins abattus ou autopsiés présentant des lésions suspectes en vue de confirmation.

L'isolement de *M. bovis* suffit à établir le diagnostic...Mais ce résultat est long à obtenir. D'un autre côté, un résultat négatif ne peut jamais être considéré comme suffisant.

L'isolement d'une mycobactérie atypique ne permet pas d'exclure une infection par *M. bovis*. Il faut être

certain qu'elle ne provient pas d'une contamination soit lors du prélèvement, soit d'un transit passager dans le bovin prélevé. De plus, rien ne permet d'exclure *a priori* une infection mixte.

Enfin, l'examen histologique n'est pas spécifique de *M. bovis* : les autres bactéries de la famille de *Mycobacteriaceae* provoquent aussi les mêmes lésions.

Tableau VII : Tableau synoptique des divers moyens de mise en évidence de mycobactéries dans un prélèvement.

		SENSIBILITE	RAPIDITE
1	Examen bactériologique direct (Ziehl)	+/-	3 à 24 H.
2	Histopathologie	++	5 à 7 J.
3	Homogénéisation + concentration		
	Ziehl	++	24 à 48 H.
4	Mise en culture sur milieux spéciaux (Après décontamination si nécessaire)	+++ à +++++	10 à 180 J.
5	Inoculation au cobaye	- à +++++ (selon Mycob. en cause)	1 à 3 mois

L'interprétation ne peut donc être univoque, et doit tenir compte du contexte épidémiologique du cheptel, des modalités du prélèvement, du pouvoir pathogène de la bactérie isolée, etc.

2. DEPISTAGE ALLERGIQUE DE LA TUBERCULOSE BOVINE

En France, le dépistage allergique de la tuberculose bovine est l'objet d'une réglementation très stricte : la tuberculation par voie sous-cutanée est interdite (à cause du phénomène d'accoutumance). La seule technique utilisable est l'intradermotuberculation dont il existe deux méthodes officielles :

- Intradermotuberculation simple ou unique (I.D.S.)
- Intradermotuberculation comparative (I.D.C.)

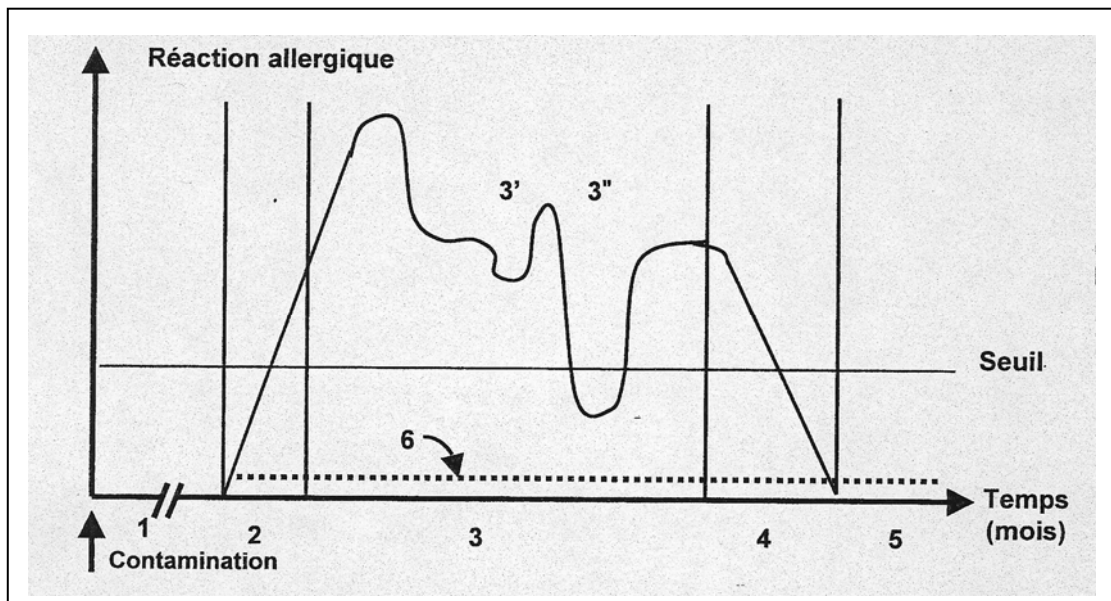
Au préalable, il faut exposer les caractéristiques fondamentales de la réaction d'hypersensibilité retardée (H.S.R.), dont la bonne compréhension conditionne l'interprétation des résultats de ces tests.

a) Caractéristiques de l'hypersensibilité retardée.

L'H.S.R. évolue en trois périodes : ante-allergie, allergie et anergie post-tuberculeuse (figure 5).

Elle peut totalement faire défaut (anergie).

Figure 5 : Evolution de l'hypersensibilité retardée.



Période ante-allergique (Figure 5 – stade 1)

Elle correspond au délai séparant la pénétration du bacille dans l'organisme et le moment où l'H.S.R. devient décelable (par tuberculation).

Elle varie de 15 jours à 6 mois (en moyenne 3 à 8 semaines (FRANCIS, 1958).

Explique le délai de réhabilitation fixé dans la tuberculose bovine (ubi infra) : au delà de 15 jours on ne peut plus affirmer si l'animal a été contaminé chez le vendeur ou chez l'acheteur.

Mais l'infection peut demeurer latente, et ne se révéler que plusieurs mois, ou années après la contamination.

Conséquence : Un animal récemment infecté peut échapper au dépistage allergique, d'où la nécessité de renouveler les tuberculinations, par intervalles de 2 mois environ pour permettre sa détection.

Période allergique (Figure 5 – stades 2,3,4)

L'installation de l'allergie est de courte durée, sans doute 2 à 4 semaines (figure 5, stade 2). **L'intensité de l'allergie** (Figure 5, stade 3) peut subir des fluctuations dans le sens d'une hypoergie (stade 3') ou d'une anergie transitoire (stade 3''). Ces fluctuations sont liées à des facteurs variés :

- Facteurs physiologiques : les jeunes animaux ou les animaux âgés réagissent moins que les adultes ; de même, les femelles proches du part (6 semaines avant, 6 semaines après).
- Facteurs pathologiques : les maladies intercurrentes peuvent entraîner une baisse de la réactivité de l'organisme.
- Facteurs thérapeutiques :
 - Vaccinations et interventions thérapeutiques diverses peuvent retentir sur la réactivité de l'organisme.
 - Les corticoïdes, par leur action immuno-dépressive, engendrent une anergie transitoire.
 - Phénomène d'accoutumance : l'injection sous-cutanée d'une dose importante de tuberculine peut entraîner une anergie prolongée (1 mois et plus).

Une dose usuelle injectée par voie intradermique diminue la réactivité allergique, de façon très marquée pendant 8 jours, pour environ 30 à 50 % des bovins ; la réactivité n'est récupérée par tous les animaux qu'après un délai de 6 semaines environ.

La durée de l'allergie est très variable, en fonction des conditions d'infection et de la réaction de l'hôte. Si elle peut persister longtemps (plusieurs années), elle peut aussi être raccourcie à quelques semaines dans le cas d'une évolution rapide.

Conséquence : Importance pour le choix des méthodes de dépistage allergique et l'interprétation des résultats aussi bien positifs que négatifs, et les décisions qui en résultent.

Période d'anergie post-tuberculeuse (Figure 5 – stade 5)

Il n'est plus possible de détecter la tuberculose par une méthode allergique. On explique cette défaillance par l'état d'avancement de la maladie, qui sature les capacités de réactions de l'organisme.

Conséquence : Importance de l'examen clinique lors de toute recherche de tuberculose. Les sujets les plus dangereux risquent d'échapper au dépistage tuberculinique.

Anergie

L'allergie peut faire totalement défaut (Figure 5, stade 6), quelle que soit la modalité d'évolution, et selon un déterminisme non connu. Ce phénomène concerne une proportion très limitée des individus (sans doute de l'ordre de 1 à 5 %), mais doit systématiquement être pris en compte dans les décisions relatives à la lutte contre la tuberculose.

Relation allergie/lésions tuberculeuses

Il existe indiscutablement une relation entre l'allergie et le développement des lésions tuberculeuses : dans une population de sujets tuberculeux, la majorité des sujets présentant une réaction allergique sont également porteurs de lésions tuberculeuses.

Mais la relation n'est pas totale. L'intensité importante d'une réaction allergique a plus de probabilité de signaler un processus en début d'évolution (et plus particulièrement chez l'adulte jeune), et donc des lésions discrètes. Inversement, un animal à la réactivité allergique faible, voire nulle, peut être porteur de lésions importantes, et cela avec une probabilité d'autant plus importante qu'il est infecté depuis longtemps.

Conséquence : On doit donc retenir que si la relation existe, il ne s'agit nullement d'un parallélisme entre

l'intensité de la réaction allergique et la présence ou l'importance des lésions tuberculeuses.

b) LES TUBERCULINES

Une tuberculine est une substance extraite d'une culture de bacille tuberculeux, capable de révéler l'état d'hypersensibilité retardée d'un organisme infecté et ce, à des doses ne provoquant aucune réaction chez des sujets sains et incapables de les sensibiliser (il s'agit d'un allergeo-haptène).

Les tuberculines en usage chez les bovins sont la **tuberculine bovine**, préparée à partir de *M. bovis* et la **tuberculine aviaire** (à partir de *M. avium*). La tuberculine humaine (à partir de *M. tuberculosis*) n'est pas utilisée chez les bovins. Leur appellation « P.P.D. » évoque leur mode de préparation (Purified Protein Derivated ou dérivé protéique purifié).

Propriétés

- **Toxicité** : nulle pour un organisme sain, aux doses préconisées. A titre d'exemple, après administration parentérale, la dose toxique pour un sujet sain est de 1 à 2 Millions d'U.I. pour un bovin, 200.000 U.I. pour un chien, 50 à 100.000 U.I. pour l'Homme ; la dose toxique est abaissée chez le sujet tuberculeux à environ 200.000 U.I. pour un bovin, 50.000 U.I. chez un chien et 10.000 U.I. chez un Homme. La dose moyenne utilisée chez l'Homme est de 10 à 50 U.I., tandis qu'elle est de l'ordre de 10 000 UI chez les bovins : l'injection accidentelle de tuberculine bovine chez l'Homme (infecté ou vacciné par le BCG) peut provoquer des réactions importantes.

- **Propriétés immunologiques** :

- Pouvoir antigène : faible ;
- Pouvoir immunigène : nul ;
- Pouvoir allergène : nul (la tuberculine ne peut provoquer l'état d'H.S.R. ; elle a seulement la propriété de le révéler) ;
- Phénomène d'accoutumance : de règle chez les bovins. L'injection d'une dose usuelle par voie intradermique diminue considérablement, voire peut annuler la réactivité allergique des bovins. Par voie sous-cutanée il faut des quantités plus élevées (de l'ordre de 1 à 5 ml). Ce phénomène persiste environ un mois.

Titration et contrôle

Le titre des tuberculines est défini par référence (contrôle d'activité sur cobayes) à des tuberculines étalons : étalon international de tuberculine humaine titrant 100.000 Unités Internationales par ml (U.I. : ml) ou, dans le cas de la tuberculine bovine, étalon de Tuberculine standard communautaire, dont le titre est exprimé en unités communautaires de tuberculine par ml (U.C.T. / ml). La tuberculine bovine normale autorisée actuellement en France titre ainsi 20.000

U.C.T. / ml ; elle équivaut (approximativement) à 100.000 U.I. / ml.

La tuberculine aviaire titre 25.000 U.I. / ml.

Conservation : La tuberculine doit être conservée au frais, à l'abri de l'air, de la lumière, sous peine de voir son activité diminuer.

c) INTRADERMOTUBERCULINATION SIMPLE (IDS)

Principe :

Consiste à injecter dans l'épaisseur du derme de l'encolure une certaine quantité de tuberculine et à apprécier, au bout de 72 heures, la réaction obtenue au point d'inoculation. L'IDS est réalisée avec la tuberculine bovine **Normale** (20.000 UCT/ml).

La tuberculine bovine **Forte** (plus fortement dosée), autrefois réservée aux tuberculinations en milieu reconnu infecté, n'est plus utilisée de nos jours, sauf circonstance exceptionnelle prévue par la réglementation.

Réalisation

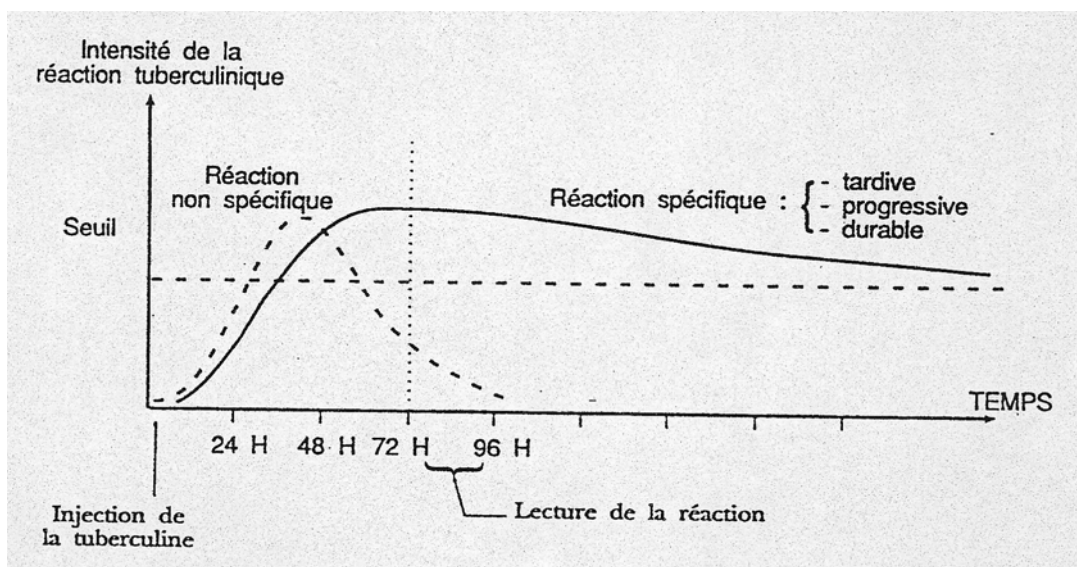
- **Lieu d'injection :** situé au tiers moyen d'une des faces de l'encolure et approximativement à égale distance des bords supérieur et inférieur de celle-ci.

L'utilisation d'autres lieux (épaule ou pli sous caudal) n'est pas autorisée en France. Leur sensibilité est en effet moins élevée que celle de l'encolure : de 80 à 95 % de celle-ci selon les auteurs, même si la spécificité est meilleure.

L'intégrité du lieu d'injection (encolure) doit être préservée, et il est rappelé que toutes les injections médicamenteuses doivent être pratiquées à un autre endroit, par exemple au fanon, à l'épaule.

- **Repérage préalable du lieu d'injection :** Vérification préalable de l'absence de grosseur, de lésion quelle qu'elle soit pouvant fausser le diagnostic (tonte aux ciseaux, à la tondeuse de préférence au rasage, plus irritant).
- **Mensuration du pli cutané** (cutimètre à ressort) : dans le cas où l'on désire réaliser une appréciation quantitative de la réaction (*ubi infra*).
- **Quantité** de tuberculine à injecter : 0,1 ml.
- **Injection** strictement intradermique : vérifier aussitôt la formation d'une vésicule de la grosseur d'un pois.
- **Lecture :** Dans les heures qui suivent la 72^{ème} heure (soit pratiquement le 3^{ème} jour qui suit celui de l'injection). S'il est impossible de lire à ce moment, il vaut mieux retarder l'instant de la lecture plutôt que de l'avancer, en raison des caractéristiques de la réaction.

Figure 6 : Caractéristiques de la réaction tuberculinique.



Réaction observée

L'injection ainsi pratiquée entraîne chez le bovin tuberculeux une réaction locale. Elle est **tardive** (débuté au bout de 24 à 48 heures), **progressive** (atteint son maximum vers 72 heures) et **durable** (persiste plusieurs jours et s'estompe progressivement en une huitaine de jours (cf. figure 6).

- C'est une **réaction inflammatoire**, provoquant une **tuméfaction circulaire ou elliptique, douloureuse, chaude**.

Les manifestations de nécrose, d'escarre et de lymphangite tronculaire étaient autrefois classiques. Seule peut être maintenant observée une **adénite des ganglions préscapulaires**.

Remarque : Les caractéristiques cliniques de la réaction tuberculique sont les mêmes tant pour les bovins infectés par *M. bovis* et tuberculinsés à la tuberculine bovine, qu'en cas d'infection par une mycobactérie atypique pathogène (par exemple *M. paratuberculosis*) et utilisation de la tuberculine aviaire.

Résultats (Tableau VIII)

- **Résultat positif**

- **Lecture subjective (ou qualitative) :** observation de signes cliniques d'ordre inflammatoire tels que œdème, exsudation, nécrose, douleur ou réaction inflammatoire des vaisseaux et des ganglions lymphatiques de la région.

Tableau VIII : Résultats de l'I.D.S.

Lecture qualitative	Lecture quantitative	Résultats
Réaction inflammatoire	$\Delta x \geq 4$ mm	POSITIF
Réaction faible ou nulle	$\Delta x \leq 2$ mm	NEGATIF
Autres cas	$2 \text{ mm} < \Delta x < 4$ mm	DOUTEUX

- **Lecture objective (ou quantitative) :** appréciation quantitative de l'augmentation d'épaisseur du pli cutané : réaction positive si l'augmentation du pli de peau atteint ou dépasse 4 mm.
- La **réaction est considérée négative** si l'on observe un gonflement circonscrit avec une augmentation d'épaisseur du pli cutané ne dépassant pas 2 mm, sans autres signes.
- La **réaction est considérée comme douteuse** lorsque les signes observés ne permettent pas de se prononcer dans un sens ou dans l'autre, ou lorsque l'augmentation d'épaisseur du pli cutané est supérieure à 2 mm, et inférieure à 4 mm.

Valeur de l'I.D.S.

◆ Avantages

- La sensibilité individuelle moyenne est de 0,85 (de 0,6 à 0,95 selon les conditions de réalisation ou les caractéristiques de l'infection). Cette valeur modeste est toutefois largement compensée à l'échelle du groupe, car la sensibilité cheptel est proche de 1. *Il suffit qu'un seul animal infecté donne un résultat positif pour que le cheptel infecté soit détecté.*
- Facile à exécuter et moins coûteuse que d'autres méthodes de qualité comparable, réalisables en laboratoire.

- Inoffensive (absence de réaction focale, sauf exceptionnellement sur certains bovins hyperergiques).
- Non sensibilisante (possibilité de renouveler l'injection).

◆ Inconvénients

- La spécificité de 0,98 à 0,99 en moyenne (de 0,6 à 0,998) est relativement bonne. Elle dépend de la nature de l'agent responsable des réactions non spécifiques et de sa fréquence dans la population soumise à tuberculination. Ces valeurs relativement bonnes sont en revanche largement invalidées par l'effet troupeau (il faut que *tous les animaux* donnent un résultat négatif) : la valeur de la spécificité chute avec le nombre d'animaux (pour 65 animaux, de 0,88 à 0,27 respectivement pour des spécificités individuelles de 0,998 et 0,98).
- Cette méthode nécessite deux déplacements.
- La lecture subjective des réactions ne peut pas faire l'objet d'une standardisation. C'est pourquoi l'usage du cutimètre est fortement recommandé dans tous les cas devant conduire à la constitution d'un dossier (de façon à disposer de données *objectives*) ; il est également conseillé en situation d'apprentissage, pour ne pas dire d'étalonnage, d'un intervenant.
- L'I.D.S. provoque une baisse importante de réactivité des animaux sensibilisés, nécessitant impérativement le respect **d'un délai d'attente de 6 semaines** avant de pouvoir effectuer une nouvelle I.D.S.
- Selon le contexte épidémiologique, les défauts de sensibilité (= réactions négatives par défaut), ou de spécificité (= réactions positives par excès) d'ordinaire tout à fait négligeables, peuvent prendre une importance considérable.

❖ Erreurs par défaut

- Il s'agit de l'absence de réaction lors de tuberculination d'un bovin tuberculeux ; cette défaillance peut être grave en raison du risque de dissémination des bacilles par l'animal n'ayant pas réagi.
- Les origines de ces erreurs par défaut sont nombreuses. Celles tenant à l'opérateur conduisent à la recommandation du respect impératif du protocole technique. Celles tenant à l'animal ne peuvent être réduites : elles doivent être prises en compte lors de l'interprétation des résultats.
- Toutefois, à l'échelle du cheptel, le nombre d'animaux permet de compenser cette insuffisance.

❖ Erreurs par excès

- Elles correspondent à la réaction jugée positive après tuberculination de bovins non tuberculeux. Ces défaillances ont surtout l'inconvénient de jeter le discrédit sur la tuberculination par leur impact pratique et économique.
- Origine des erreurs par excès :
 - **Pseudo-erreur (absence de lésion visible)** sur un bovin réellement tuberculeux : infection récente avec lésions encore peu développées, infection ancienne très tôt stabilisée ou infection par *M. tuberculosis* ou *M. avium* qui peuvent n'entraîner que des lésions discrètes et régressives.
 - **Fausse réaction** ne mettant pas en cause la tuberculination, mais due à une faute technique : interprétation abusive d'une réaction négative, réaction septique, lecture trop précoce.
 - **Défaillance vraie** : réaction paraspécifique consécutive à la sensibilisation de l'organisme par une autre mycobactérie : paratuberculose ou vaccination contre cette maladie, infection à *M. avium*, thélite nodulaire, dermatite nodulaire, transit dans l'organisme de mycobactéries saprophytes présentes dans l'eau, le fourrage, la terre...et parfois transportées par certaines larves de parasites pendant leur migration dans les tissus (douve, hypodermose...).
- **Solutions :**
 - Il faut d'abord considérer que le résultat ne constitue pas l'interprétation, qui doit tenir compte du contexte épidémiologique : si la rigueur s'impose dans le cas de facteurs de risque de tuberculose (la spécificité est considérée égale à 1) inversement la prudence est de mise en leur absence.
 - Dans le cas d'absence de facteurs de risque de tuberculose, éventuellement confortée par la détection de facteurs de risque de réaction paraspécifique, le recours à l'IDC est tout indiqué.

d) INTRADERMOTUBERCULINATION COMPARATIVE (I.D.C.)

Principe

Il consiste à **comparer** la réaction présentée par l'animal à une injection de tuberculine **bovine**, à celle présentée à une injection de tuberculine **aviaire** pratiquée simultanément.

En raison d'une parenté plus grande de *M. avium* avec *M. johnei* et diverses mycobactéries atypiques qu'avec les bacilles tuberculeux bovin et humain, les mycobactérioses non spécifiques comme l'infection à *M. johnei* ou *avium* s'exprimeront de façon plus intense par l'épreuve de la tuberculine aviaire.

Réalisation

◆ Préparation

- **Tuberculines :**

- Tuberculine bovine P.P.D. **normale** 20.000 UCT/ml
- Tuberculine aviaire P.P.D. titrant 25.000 U.I./ml.

La **tuberculine forte** est totalement **proscrite** pour l'I.D.C.

- **Matériel :** Ciseaux, cutimètre ; disposer en outre de deux seringues destinées l'une à la tuberculose bovine, l'autre à la tuberculine aviaire.

- **Lieux d'injection :** face latérale de l'encolure, repérage préalable (tonte avec ciseaux) des lieux d'injection : sur la même face de l'encolure, en deux points distants de 10 à 15 cm, milieu de l'encolure pour l'injection de tuberculine, en avant du premier pour l'injection de tuberculine aviaire.

◆ Mode opératoire

Mensuration de chacun des plis de peaux, notés A0 (aviaire) et B0 (bovine).

Injection de 0,1 ml de tuberculine bovine et de même quantité de tuberculine aviaire à chacun des points prévus.

Lecture

- Dans les heures qui suivent la 72^{ème} heure.
- Mensuration, en chaque point, notés A3 et B3.
- Calcul des épaissements :

DB (= B3 – B0) : épaissement du pli cutané en mm au lieu d'injection de la tuberculine bovine

DA (= A3 – A0) : épaissement au lieu d'injection de la tuberculine aviaire.

- Expression des résultats à l'aide d'une grille (tableau IX).

Tableau IX : Grille de lecture de l'IDC.

Tuberculine bovine	Différence d'épaissements entre réactions aux tuberculines bovine et aviaire	RESULTAT : « REACTION »
Si B > 2 mm	- B – A > 4 mm	positive
	- B – A [1 – 4 mm]	douteuse
	- B – A < 1 mm	négative
Si B ≤ 2mm	Quel que soit le résultat de B - A	négative

Interprétation

Seulement à l'échelon du cheptel. : On s'aide pour cela d'une représentation graphique dont les axes portent conventionnellement, pour les abscisses les épaissements à la tuberculine bovine (DB) et pour les ordonnées les épaissements à la tuberculine aviaire (DA). Les seuils sont ceux définis par la C.E.E. (2 droites, $y = x-1$ et $y = x-4$) : secteur supérieur = résultat négatif ; inférieur = positif ; intermédiaire = douteux.

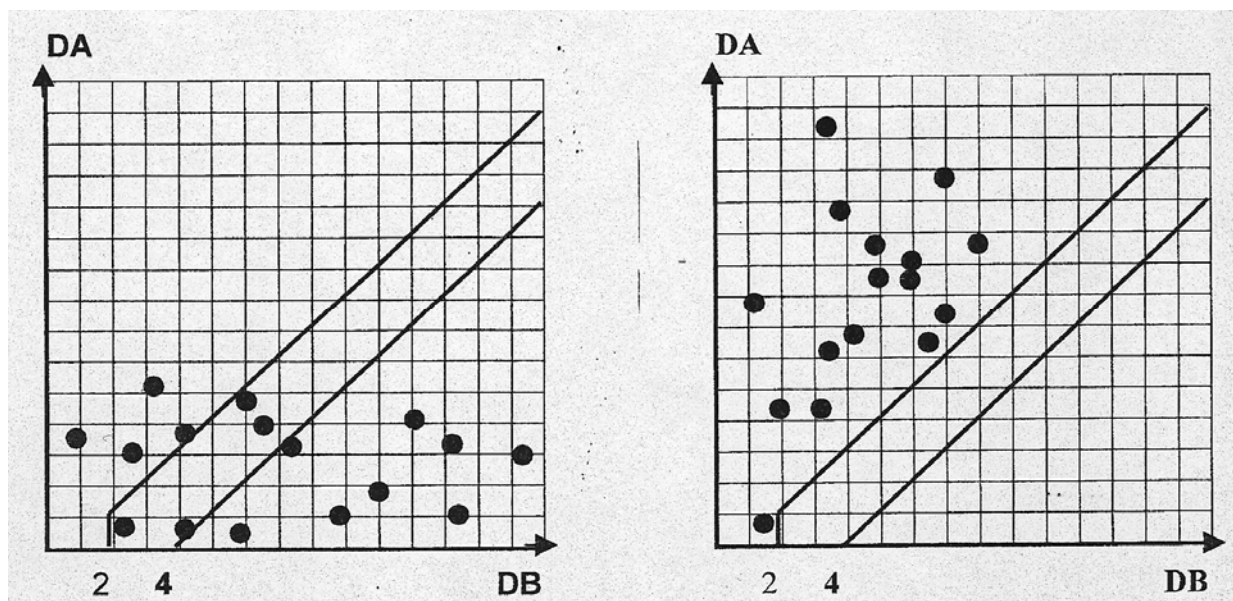
Figure 7 : Représentation graphique des résultats obtenus avec l'I.D.C. dans un cheptel atteint de tuberculose.

Si plusieurs points sont dispersés en nuage dans la zone de positivité, le résultat est positif (figure 7). Si les points sont répartis uniquement dans le secteur négatif, le résultat est négatif (figure 8). Si les points occupent les secteurs négatif et douteux, le résultat est douteux.

En cas de doute, une nouvelle I.D.C. peut être pratiquée au moins 6 semaines plus tard : les réactions spécifiques ont tendance à demeurer relativement stables (à l'échelle du cheptel), tandis que les réactions non spécifiques ont tendance à évoluer.

Figure 8 : Représentation graphique des résultats obtenus avec l'I.D.C. dans un cheptel atteint de paratuberculose.

DB = épaissement à la tuberculine bovine DA = épaissement à la tuberculine aviaire.



Valeur

Méthode de bien plus faible sensibilité que l'I.D.S. (= 0,50 à 0,64), compensée par **une plus grande spécificité** (0,98 à 0,996) à comparer avec les valeurs de l'I.D.S..

Néanmoins, elle est plus coûteuse, plus longue. Ses performances ne sont pas à la hauteur des attentes : en 1999, sur 367 élevages soumis à IDC après constatations d'IDS non négatives, 78 % donnèrent un résultat négatif qui permis de les classer à nouveau indemne, mais sur les 22 % restants qui nécessitèrent une deuxième IDC, 7 % d'entre eux durent encore recourir à d'autres méthodes.

e) CHOIX D'UNE METHODE DE TUBERCULINATION

INDICATIONS DE L'I.D.S.

- Opération de contrôle des cheptels indemnes,
- Tuberculination pratiquée lors de l'introduction d'un bovin dans une exploitation,

- Expertise en cas de réhabilitation,
- Contrôle dans un cheptel ayant vendu un bovin reconnu infecté dans les 15 jours à 3 mois suivant son départ de l'exploitation (constatation de lésions tuberculeuses).

INDICATIONS DE L'I.D.C.

Elle est de plus en plus largement utilisée, après l'IDS, en particulier dans les cas suivants :

- opérations de contrôle des cheptels indemnes, plus particulièrement en cas de risque de réactions non spécifiques ;
- contrôle dans le cheptel du vendeur suite à un résultat positif à l'expertise pour réhabilitation ;
- dans les cheptels procédant à la vaccination contre la paratuberculose.

PROPHYLAXIE SANITAIRE

Le traitement antibiotique est réservé à l'Homme, de même que la prophylaxie médicale (vaccination par le BCG). La prophylaxie animale est exclusivement sanitaire.

I - MESURES DEFENSIVES

Elles visent la protection des effectifs indemnes et la certification de leur qualité.

A. PROTECTION AUX FRONTIERES

N'importer que des bovins provenant de cheptels indemnes et contrôlés par IDS. Toutefois, la tuberculination n'est plus indispensable si le pays est reconnu officiellement indemne.

B. PROTECTION D'UNE ETABLE INDEMNNE

Elle s'inspire de différents principes épidémiologiques fondamentaux :

1. Maîtrise des flux « intrants »

Eviter d'introduire des bovins, ou bien seulement s'ils proviennent de cheptels présentant toutes garanties sanitaires, avec quarantaine et contrôle des animaux introduits :

- examen clinique ;
- tuberculination ;
- vérification de l'état indemne du cheptel d'origine ;
- vérification des conditions de transport : un délai anormalement long peut laisser supposer un regroupement avec des animaux de qualité sanitaire inconnue.

La tuberculination peut être omise si l'état sanitaire du cheptel d'origine offre de solides garanties (zone indemne).

2. Maîtrise du risque de voisinage

Le contact avec des lots de bovins reconnus infectés, ou d'état sanitaire inconnu doit être systématiquement évité :

- Pas de pâture voisinant celles d'un élevage infecté, ou d'état sanitaire inconnu ou à risque (établissement de transit). *Pour que la protection soit efficace, il faut donc que l'éleveur soit informé de l'existence d'un foyer d'infection tuberculeuse dans le voisinage, et aussi que l'éleveur de l'élevage infecté prenne des dispositions visant à éviter la propagation de la tuberculose.*

- Pas de prêt, de prise en pension ou d'emprunt d'animaux à un voisin sans contrôle sanitaire préalable,
- Pas de pâturage à l'estive, ou respecter des conditions sanitaires strictement indemnes.

C'est pourquoi, dès la détection d'un foyer avéré de tuberculose, les enquêtes épidémiologiques appropriées doivent être menées pour établir la liste de tous les élevages qui ont pu être exposés au risque, afin de contrôler l'état sanitaire de ces élevages.

3. Maîtrise du risque de résurgence

Le risque de persistance d'animaux infectés, dans un élevage antérieurement reconnu infecté puis assaini par abattage progressif, est élevé.

Tout élevage qui a été reconnu infecté de tuberculose doit faire l'objet d'une « surveillance rapprochée » pendant aussi longtemps que subsistent des bovins contemporains de l'épisode d'infection : contrôles réguliers (annuels), interprétation *a priori* plus rigoureuse que dans un élevage réputé indemne. L'abattage total élimine la majeure partie du risque de persistance : ne subsiste plus que l'aléa d'un réservoir secondaire, autre que les bovins, et non identifié.

Les pays qui ont su mettre en application un plan associant de manière cohérente ces trois types de mesure ont su se débarrasser de la tuberculose rapidement : il n'a fallu à la R.F.A. qu'une dizaine d'années (1955 à 1965) pour en venir à bout. Le bilan que nous avons fait pour les facteurs de risque en France a montré les cibles prioritaires.

C. QUALIFICATION SANITAIRE DES TROUPEAUX INDEMNES

La qualification sanitaire indemne du troupeau bovin d'une exploitation repose sur la double vérification :

- de l'état sanitaire des animaux, par tuberculination ;
- de la bonne maîtrise des facteurs de risque, en particulier du respect du contrôle sanitaire avant introduction de bovins dans un cheptel indemne.

Le maintien de la qualification résulte de l'issue favorable des mesures suivantes :

- contrôle périodique de l'état sanitaire des animaux du troupeau (par tuberculination) et

du respect des mesures de protection sanitaire (contrôle des inventaires) ;

- surveillance par inspection systématique des carcasses à l'abattoir ;
- contrôle de l'état sanitaire des bovins faisant l'objet d'une transaction commerciale ;
- enquête épidémiologique en cas de découverte d'un élevage reconnu infecté de tuberculose.

Ces données collectées à l'échelon d'une zone géographique peuvent conduire, si la situation est suffisamment favorable, à lui attribuer une qualification sanitaire indemne. Par voie de conséquence, les élevages et les animaux qui en font partie peuvent ainsi eux-mêmes bénéficier de la qualification sanitaire, même si les mesures (par exemple tuberculination ou rythme des contrôles) ont pu être allégées en raison de l'excellente situation sanitaire de la région.

II - MESURES OFFENSIVES

Elles sont fondées sur le dépistage et l'assainissement des élevages bovins tuberculeux, assortis d'une désinfection et d'un aménagement hygiénique des étables.

Autrefois, ces mesures constituaient la base des plans de lutte. Aujourd'hui, elles constituent une résultante du plan de surveillance des cheptels indemnes, ce qui nécessite une adaptation.

A. DEPISTAGE DES ELEVAGES INFECTES

1. Dépistage par tuberculination

Le système de surveillance évoqué précédemment comporte des mesures de tuberculination des bovins dans les élevages. Si la sensibilité « cheptel » est excellente, malgré les défaillances reconnues de la tuberculination, la spécificité cheptel est médiocre et ne peut qu'aller en s'altérant au gré de l'accroissement de la taille des élevages.

Alors qu'autrefois, en contexte de forte prévalence de tuberculose, les résultats positifs valaient pratiquement « diagnostic » de tuberculose, aujourd'hui ceux-ci n'ont qu'une faible valeur indicative, conduisant à mettre en œuvre des mesures complémentaires de diagnostic.

2. Inspection des carcasses à l'abattoir

Ce système de dépistage est relativement tardif, mais il a l'avantage d'être continu, et de venir ainsi compléter opportunément la surveillance par tuberculination qui n'est que ponctuelle et périodique.

Les remarques sur la faible valeur prédictive positive de lésions d'aspect tuberculeux, en raison de la faible valeur du taux de prévalence, conduisent à devoir systématiquement confirmer la nature tuberculeuse de lésions suspectes par prélèvement et recherche bactériologique.

3. Contrôles à l'introduction

L'instauration de cette mesure de protection de l'élevage acheteur fournit également une information sur l'élevage vendeur dans le cadre du dépistage, d'autant plus que la rigueur de l'examen est conditionnée par la prudence de l'acheteur. Le risque d'erreur par excès est tout aussi important avec cette source d'information.

4. Enquête épidémiologique

En définitive, la découverte d'un foyer de tuberculose risque fort d'être réalisée dans des conditions telles que d'autres élevages ont déjà pu être contaminés. C'est pourquoi il faut une enquête épidémiologique approfondie, en amont et en aval, à partir de ce foyer. Elle doit viser à vérifier non seulement l'état sanitaire attesté par les tuberculinations, mais aussi la qualité de maîtrise des facteurs de risque, non seulement vis-à-vis du facteur de risque majeur identifié, l'élevage reconnu infecté, mais aussi par rapport à la bonne application des mesures de protection en général.

Conséquences : A terme, la contribution la plus efficace au dépistage de cheptels infectés résultera de l'enquête épidémiologique, après détection (tardive) d'un foyer par les autres méthodes.

B. MESURES DE LIMITATION

Tout élevage suspect de tuberculose doit être « bloqué » au plus tôt, afin d'éviter tout risque de contamination d'autres élevages :

- sorties d'animaux interdites ;
- recensement, identification des animaux, afin de permettre le contrôle de cette interdiction ;
- maintien des animaux à l'écart de ceux des troupeaux sains : enfermés, ou mis en pâture sous contrôle sanitaire strict de l'absence de tout contact avec des animaux indemnes ;
- en cas de sortie d'animaux pour l'abattoir (seule sortie autorisée), marquage de ces animaux, afin de les mettre hors commerce, et de faciliter leur repérage à leur arrivée à l'abattoir.

C. ASSAINISSEMENT DES ELEVAGES INFECTES

Il doit viser tous les animaux des espèces sensibles et passe obligatoirement par l'élimination des animaux infectés. Deux méthodes ont fait leurs preuves.

1. Dépistage et élimination des infectés

Dénoté aussi **abattage sélectif, progressif, partiel**. Il consiste en l'élimination de tout sujet cliniquement atteint ou réagissant : très efficace, mais coûteux.

Utilisé en France à partir de 1954, il a pu donner de bons résultats malgré le risque désormais bien connu de persistance d'animaux infectés et non détectés, en raison d'un véritable processus d'assainissement naturel par le jeu de la réforme des animaux dans le cadre de la gestion zootechnique du troupeau. Ce bénéfice secondaire a cependant perdu de son efficacité avec le développement de la taille des élevages.

2. Abattage de tous les animaux d'un élevage infecté.

C'est ce qu'on appelle l'**abattage total**, qui conduit à l'élimination de tous les animaux d'un élevage reconnu atteint, qu'ils soient infectés ou non. Cette méthode est certes la plus radicale, la plus efficace, mais elle est aussi très coûteuse. Elle a été utilisée en France dès le début des années 80 dans les départements de situation très favorable, et elle est obligatoire depuis 1999.

Ces deux méthodes sont efficaces, mais nécessitent des ressources financières importantes. Les pays lourdement infectés ne peuvent y recourir qu'avec le soutien d'une aide internationale à la fois technique et surtout financière.

D. DESINFECTION ET AMENAGEMENT HYGIENIQUE DES ETABLES

La désinfection doit comporter tout d'abord un simple temps de récurage et de nettoyage, sans lequel toute désinfection est illusoire. L'application d'un désinfectant approprié sur une surface sèche doit être suivie des temps de séchage propice à l'activité désinfectante.

Le repeuplement ne peut être entrepris qu'après assainissement réel et avec des animaux indemnes, c'est-à-dire provenant d'un élevage indemne.

E. QUALIFICATION

La qualification (ou re-qualification) du cheptel doit être suivie d'un régime de surveillance rapprochée, de façon à assurer une maîtrise satisfaisante du risque de résurgence.

III - STRATEGIE DE LUTTE CONTRE LES MYCOBACTERIES ATYPIQUES

Le développement important du risque d'erreur par excès conduit à devoir prendre en compte également les mycobactéries atypiques responsables de ces réactions non spécifiques.

1. Identifier les causes de sensibilisation

On recherche :

- des lésions de thélite ;
- la cohabitation répétée avec des oiseaux, dont on peut penser qu'ils sont atteints par *M. avium* ;
- la relation (au sens statistique) avec l'infestation par la douve hépatique ;
- le diagnostic d'infection par *M. paratuberculosis* ;

...et restent toutes les causes de sensibilisation « innommées » dues à des mycobactéries de l'environnement, dont le pouvoir sensibilisant est potentialisé par des facteurs adjuvants qui nous sont totalement méconnus.

2. Agir sur la cause de sensibilisation

Quand c'est possible !

3. Tenir compte de ce contexte

Dans un élevage reconnu infecté par l'une ou l'autre de ces mycobactéries atypiques, il est quasi indispensable, lors de tuberculination ultérieure, de recourir à l'IDC, sans attendre le constat de résultats défavorables à l'IDS.

REGLEMENTATION SANITAIRE

La France a été reconnue Etat officiellement indemne de tuberculose bovine par l'Union européenne en décembre 2000 (Décision (C2000)-4064). Au cours des toutes dernières années, la réglementation a subi des modifications importantes.

BASES REGLEMENTAIRES

Par la suite, les textes réglementaires seront cités entre guillemets (« .. »), et les *commentaires* correspondant seront donnés en italique.

Art 223-21 du Code Rural, (DM du 17 février 2006)

La liste des maladies animales réputées contagieuses qui donnent lieu à déclaration au préfet et à l'application des mesures de police sanitaire comprend :

- **la tuberculose due à *Mycobacterium bovis* et à *Mycobacterium tuberculosis* chez toutes les espèces de mammifères.**

Donc, la tuberculose à M. bovis ou à M. tuberculosis est à déclaration obligatoire quelle que soit l'espèce animale.....

Autrefois (décret du 24.01.34) la tuberculose n'était réputée que chez les bovins et sous quatre formes cliniques (tuberculose avancée du poumon, de l'intestin, de la mamelle et de l'utérus).

- **DM du 19 mars 1963**

Ce texte a posé les bases de la lutte contre la tuberculose bovine s'appuyant sur une **organisation collective et volontaire de la prophylaxie** sous l'impulsion et la supervision des Directions départementales des Services vétérinaires.

- **AM du 23 juin 1965** :

La lutte fut rendue **obligatoire** sur l'ensemble du territoire national.

- **AM 15 septembre 2003 (modifié)**

Ce texte, le dernier en vigueur, définit les mesures techniques et administratives de lutte relatives à la prophylaxie collective et à la police sanitaire de la tuberculose des bovins et des caprins en application du DM du 19 mars 1963. Il servira de base à la suite de la présentation.

- **AM 22 février 2005**

Il fixe les conditions sanitaires de détention, de circulation et de commercialisation des bovins.

1. PRINCIPE

La prophylaxie de la tuberculose repose sur :

Art 1 : « 1° La protection des effectifs animaux des espèces de bovins d'élevage, de l'espèce caprine ou mixtes indemnes et la qualification officielle des troupeaux vis-à-vis de la tuberculose ; »

Les premiers mots changent totalement la conception par rapport à celle des textes initiaux de 1963 : autrefois, le but était la lutte contre la tuberculose, et par conséquent le dépistage. Ici, la priorité est donnée à la protection des élevages indemnes, ce qui sur le plan épidémiologique correspond mieux à la situation de fin de lutte et de faible prévalence.

L'unité prise en compte est l'élevage (« les effectifs »), alors qu'autrefois, c'était l'animal. L'élevage n'apparaissait que de façon épisodique, traduisant un déficit de conception épidémiologique.

La diversité des circuits épidémiologiques est prise en compte, par l'extension aux bovins ainsi qu'aux caprins.

« 2° La collecte de données épidémiologiques visant notamment à détecter et à surveiller les troupeaux présentant des risques sanitaires particuliers au regard de la tuberculose ; »

Deuxième révolution, la conception d'un système de surveillance axé sur les élevages à risque, plutôt que de considérer tous les élevages de la même façon.

« 3° L'assainissement des effectifs animaux des espèces de bovins d'élevage, de l'espèce caprine ou mixtes infectés ; »

Les troupeaux mixtes et les caprins sont inclus dans le plan de lutte collective.

« 4° L'application de mesures restrictives à la circulation des animaux appartenant à des effectifs animaux des espèces de bovins d'élevage, de l'espèce caprine ou mixtes non indemnes de tuberculose ; »

Cette disposition freine la propagation de la tuberculose.

« 5° La mise en place d'un réseau national de diagnostic de la tuberculose dans des laboratoires agréés à partir de prélèvements réalisés sur des

lésions suspectes constatées lors de l'inspection post mortem de mammifères à l'abattoir ou lors d'autopsie ; »

De façon systématique, toute lésion suspecte doit faire l'objet d'un prélèvement en vue d'une analyse de laboratoire : pendant longtemps a prévalu le dogme de l'infailibilité de la constatation de lésions considérées comme pathognomoniques.

« 6° La protection de la santé publique à l'égard de la tuberculose bovine. »

La préoccupation de Santé publique est proclamée, dès le début de ce texte organisateur. C'était une évidence implicite, car de nombreuses dispositions prenaient en compte cet objectif, mais cette affirmation initiale donne plus de poids à l'ensemble du texte.

2. DEFINITIONS GENERALES

Art 2 : « Au sens du présent arrêté, on entend par :

- **bovin** : tout animal de l'espèce *Bos taurus* ;
- **boviné** : tout animal des espèces *Bos taurus*, *Bos indicus*, *Bison bison*, *Bison bonasus* et *Bubalus bubalus* ;
- **exploitation** : tout établissement, toute construction ou, dans le cas d'une exploitation à ciel ouvert, tout lieu situé sur le territoire national, dans lequel des animaux visés au présent arrêté sont détenus, élevés ou entretenus ;
- **troupeau** : chaque unité de production d'animaux de la même espèce, élevés aux mêmes fins zootechniques dans une même exploitation ;
- **troupeau d'engraissement** : toute unité de production d'animaux destinés uniquement à la boucherie et élevés dans une même exploitation ;
- **détenteur** : toute personne physique ou morale responsable des animaux à titre permanent ou temporaire. »

3. ORGANISATION DE LA PROPHYLAXIE

Rôle du DDSV

Art 3 : « Le directeur départemental des services vétérinaires, dans chaque département, organise et dirige la lutte contre la tuberculose avec le concours des agents placés sous son autorité et des vétérinaires sanitaires, la collaboration des organismes à vocation sanitaire et, le cas échéant, des organismes vétérinaires à vocation technique [= GTV] ou d'autres organisations professionnelles agricoles intéressées [GDS]. »

En pratique, les relations entre DDSV et GDS sont très étroites, dans le but justement d'une lutte plus efficace, au point que dans certains départements, les locaux ont été pendant longtemps communs aux différents personnels....ce qui ne facilitait pas forcément la gestion du personnel.

Droits et devoirs des éleveurs

Art 4 : « Chaque détenteur fait connaître par écrit au directeur départemental des services vétérinaires son éventuelle **adhésion** à un organisme à vocation sanitaire et les coordonnées du **vétérinaire sanitaire** choisi pour effectuer les opérations de prophylaxie définies par l'administration. » (...)

L'adhésion à un GDS n'est pas une obligation. Le VS est choisi par l'éleveur. Tout changement de V.S. est soumis à une série de conditions.

Art 5 : « Il incombe aux détenteurs des animaux de prendre **sous leur responsabilité** toutes dispositions nécessaires pour aider à la réalisation des mesures prescrites par le présent arrêté, notamment en assurant la **contention** des animaux et, conformément à la réglementation en vigueur, leur **recensement** et leur **identification**. »

Dès les tout premiers textes, le législateur a conçu cette disposition qui déroge au droit habituel relatif à l'exercice vétérinaire : en dehors des prophylaxies, le vétérinaire est responsable de l'animal qui est confié à sa garde juridique pour qu'il puisse exercer son art. Cette responsabilité s'étend aux personnes et aux biens, et cela quelles que soient les circonstances d'un accident éventuel.

Ici, l'Etat a voulu échapper à des risques de recours qui le mettraient en cause du fait de la sujétion administrative du VS à l'autorité du DDSV, et par conséquent rendrait l'Etat responsable de ses actes. Dans le principe même de la prophylaxie volontaire, l'éleveur s'engage à devoir assumer cette responsabilité de contention, par conséquent en dérogeant au droit habituel définissant les rapports entre un vétérinaire et son client.

Mais, pour qu'il en soit ainsi, il faut que le vétérinaire ne se mette pas en position de prescripteur, en donnant par exemple des indications de contention. Pour couper court à toute difficulté, malgré ces textes qui apparemment seulement déchargent le VS, il convient de souscrire une excellente assurance de responsabilité civile étendue à la prophylaxie des maladies contagieuses.

Art 5 (suite) : « Le cas échéant, en particulier lors de défaillance d'un détenteur, et à la demande du directeur départemental des services vétérinaires, les organismes à vocation sanitaire, ou d'autres organisations professionnelles agricoles intéressées apportent leur concours à la réalisation desdites

mesures. »

Par conséquent, en cas de difficulté liée à la contention, le VS n'a pas à prendre de risques inutiles : il rend compte au DDSV.

• **Rôle du préfet**

Art 6 : « Le préfet, sur proposition du directeur départemental des services vétérinaires et après avis de la commission départementale des prophylaxies et accord du ministre chargé de l'agriculture (sous-direction de la santé et de la protection animales), peut prendre toutes **dispositions complémentaires** aux mesures définies dans le présent arrêté afin de rendre plus efficiente la protection des élevages et de la santé publique à l'égard de la tuberculose. Il prescrit notamment des **mesures renforcées de surveillance** des troupeaux présentant un taux de rotation annuel (défini par le rapport entre le nombre de bovins introduits hors naissance sur l'effectif moyen du troupeau) supérieur à 40 %, des troupeaux dont le lait est livré au consommateur à l'état cru ou sous forme de produit au lait cru et des troupeaux présentant un risque sanitaire particulier. »

Sont directement visés par des mesures renforcées les élevages qui ont une activité de négoce et les producteurs de lait cru.

D'autres élevages présentant des facteurs de risque particuliers sont clairement désignés :

« Sont susceptibles de présenter un risque sanitaire particulier à l'égard de la tuberculose :

- les troupeaux ayant retrouvé leur qualification après avoir été **reconnus atteints de tuberculose** ;

- les troupeaux pour lesquels un **lien épidémiologique** à risque a été constaté avec un animal ou un troupeau atteint de tuberculose ;

- les troupeaux pour lesquels un lien épidémiologique à risque est constaté avec un foyer confirmé de tuberculose dans la faune sauvage ;

- les troupeaux pour lesquels il est établi que des **dispositions réglementaires** relatives à l'identification et à la circulation des animaux et aux conditions de maintien de la qualification officiellement indemne de tuberculose n'ont **pas été respectées** ;

- les troupeaux pour lesquels le directeur départemental des services vétérinaires a constaté un défaut important de maîtrise des risques sanitaires suite à la visite annuelle obligatoire des élevages bovins. »

Autrement dit, on considère des risques spécifiques, propres à la tuberculose et des risques d'ordre général tenant au respect des mesures de protection prescrites par la réglementation.

• **Rôle du maire**

Art 7 : « (...) les maires prennent toutes dispositions, dans le cadre de la réglementation en vigueur, pour prévenir l'apparition ou arrêter au plus vite l'extension de l'infection sur le territoire de leur commune. Ils participent dans ce but à **l'information** des propriétaires ou détenteurs d'animaux concernés, notamment ceux dont les exploitations sont épidémiologiquement reliées aux troupeaux infectés.

A cette fin, les **préfets** leur font connaître à terme régulier, et systématiquement lors de toute nouvelle apparition de troupeau infecté, la **liste** mise à jour des exploitations de la commune non encore qualifiées au titre de la tuberculose ainsi que la liste des exploitations assainies. Ils peuvent assortir ces informations de recommandations sur les mesures à prendre.

Les maires tiennent ces listes à la disposition des éleveurs intéressés. »

Les maires ont la responsabilité de la gestion locale du risque sanitaire relatif à la tuberculose, par l'intermédiaire de la possibilité qui leur est donnée d'informer les éleveurs voisins d'un élevage infecté de tuberculose. Autrefois, la liste des élevages atteints de maladies contagieuses pouvait être consultée en mairie, mais les éleveurs devaient faire la démarche de s'informer : ici, c'est l'inverse, le maire prend les dispositions pour éviter la propagation en prévenant les éleveurs. Quant à la prophylaxie, il était impossible (au plan de la constitution) de dresser une liste des élevages infectés et de la publier.

Ces deux articles assurent une bonne maîtrise du risque de voisinage.

4. RECHERCHE DES ANIMAUX TUBERCULEUX

Article 8 : « I. - La prophylaxie de la tuberculose a pour objet **l'acquisition et le maintien de la qualification officiellement indemne des troupeaux**. Elle est **obligatoire** sur l'ensemble du territoire national à l'égard de tous les troupeaux bovins et s'applique dans tous les lieux de séjour, de rassemblement ou d'accès fréquentés par les animaux de l'espèce bovine. »

Le troupeau est confirmé comme unité fondamentale de la lutte, ainsi que le principe de la priorité donnée aux élevages indemnes.

« II. - La recherche des animaux tuberculeux en élevage est fondée sur le **diagnostic clinique ou allergique** de la maladie.

Les manifestations de l'allergie sont appréciées au moyen de procédés d'intradermotuberculation exécutés à l'aide de tuberculines bovine et/ou

aviaire munies d'une autorisation de mise sur le marché en cours de validité.

Peuvent être mises en oeuvre, selon les modalités techniques définies par instruction du ministre chargé de l'agriculture, les méthodes d'intradermotuberculination suivantes :

- **intradermotuberculination simple** à l'aide de tuberculine bovine normale ;
- intradermotuberculination simple à l'aide de tuberculine bovine forte ; »

Celle-ci est réservée à des cas exceptionnels (cf. infra).

- « **intradermotuberculination comparative** à l'aide de tuberculine bovine normale et de tuberculine aviaire. »

En pratique, IDS et IDC sont les deux méthodes utilisées couramment.

« A ce titre, la vaccination et toute intervention thérapeutique ou toute administration de produit à effet sensibilisant ou désensibilisant à l'égard de la réaction à la tuberculine sont interdites.

Si, sur un même animal, en même temps que la recherche de la tuberculose, d'autres interventions nécessitant l'administration de produits, quels qu'ils soient, doivent être pratiquées, ces interventions ne doivent être effectuées qu'après lecture de la réaction tuberculinique.

Un délai minimum de six semaines doit être respecté entre les tuberculinations. »

Ces recommandations sont définies depuis le début de la prophylaxie.

Cette recherche est conduite sur les animaux de 6 semaines et plus. Le vétérinaire consigne ses résultats par écrit et en remet un exemplaire au propriétaire ainsi qu'au DDSV. (Art 9 et 10).

Art 11 : « La recherche *post mortem* des bovinés et caprins tuberculeux est fondée sur l'observation de lésions suspectes à l'abattoir ou après autopsie. Ces animaux font l'objet de prélèvements pour la mise en oeuvre de tests dans un laboratoire agréé dans les conditions fixées par arrêté du ministre chargé de l'agriculture. »

Le prélèvement pour analyse de laboratoire est désormais systématique : le diagnostic visuel ne suffit plus.

5. DEFINITIONS SANITAIRES

Art 12 : « Pour l'application du présent arrêté, les animaux de l'espèce bovine sont considérés comme :

1° **Indemnes** de tuberculose lorsqu'ils **appartiennent à un troupeau officiellement**

indemne de tuberculose tel que défini à l'article 13 du présent arrêté ; »

Il n'est plus fait référence à la tuberculination : c'est l'état sanitaire du cheptel qui fait le statut sanitaire indemne de l'animal.

« 2° **Suspects** d'être infectés de tuberculose dans les cas suivants :

- a) Après constatation de **lésions évocatrices** de tuberculose à l'abattoir ou lors d'une autopsie ;
- b) Après constatation de **lésions histologiques évocatrices** de tuberculose par un laboratoire agréé ;
- c) Après constatation de **réactions tuberculinales non négatives** lors d'une opération de prophylaxie ou d'un autre contrôle quelle que soit la circonstance qui l'ait motivé ; »

La suspicion naît de résultats positifs à l'une des méthodes de dépistage : tuberculinations, et inspection des carcasses à l'abattoir et observation de lésions, qu'elles soient macroscopiques ou microscopiques.

« 3° **Infectés de tuberculose** dans les cas suivants :

- a) Après constatation de **signes cliniques** de tuberculose associés à une **réaction positive** à des tests à la tuberculine ; »

Cette information n'a pas de valeur opérationnelle autre que de permettre dans des circonstances difficiles mais exceptionnelles d'agir plus vite.

« b) Après **isolement et identification**, selon des méthodes fixées par instruction du ministre chargé de l'agriculture, de **Mycobacterium bovis** ou **Mycobacterium tuberculosis** dans un laboratoire agréé ; »

Voici la grande nouveauté : le diagnostic de certitude revient à l'isolement bactériologique de Mycobacterium bovis, mais aussi de M. tuberculosis.

« c) Après observation sur le même animal d'une réaction positive à un test d'**intradermotuberculination comparative associée** à l'identification, selon des méthodes fixées par instruction du ministre chargé de l'agriculture, de la présence de **mycobactéries du groupe tuberculosis** dans un laboratoire agréé ; »

Ce paragraphe peut sembler redondant, mais visiblement il a été rédigé avant que la nomenclature ne finisse pas considérer M. caprae comme distincte de M. tuberculosis, à laquelle elle était rattachée antérieurement, comme sous espèce.

« d) Après observation sur le même animal d'une **réaction positive** à un test d'**intradermotuberculination comparative** associée à l'observation dans un laboratoire agréé de **lésions histologiques évocatrices** de tuberculose ; »

Le résultat positif de l'IDC ne suffit plus. Il peut toutefois conduire au diagnostic de tuberculose si des lésions histologiques évocatrices de tuberculose sont constatées sur un animal réagissant. Même si cette disposition permet de gagner du temps, il est probable que les DDSV souhaiteront voir confirmer ce diagnostic par l'isolement de la bactérie. Elle permet toutefois de prendre rapidement les premières dispositions radicales.

« e) Lorsque, **appartenant à un troupeau déclaré infecté** de tuberculose, ils répondent à l'un des critères définis au 2° ci-dessus ; »

Il ne s'agit pas comme précédemment du premier cas, qui fait la découverte de la tuberculose, mais de couper court à toute contestation de la part de l'éleveur.

« 4° **Contaminés** de tuberculose lorsque, appartenant à un troupeau déclaré infecté de tuberculose, ils ne répondent pas aux critères définis au 3° ci-dessus. »

Ainsi, tous les animaux d'un troupeau infecté ont un statut sanitaire précis.

Art 13: « I. - Le troupeau bovin d'une exploitation **obtient la qualification « officiellement indemne de tuberculose »** lorsque, à la fois :

1° Tous les bovins sont exempts de manifestations cliniques de tuberculose ;

2° Tous les bovins âgés de plus de six semaines présents dans le troupeau ont été soumis avec résultats négatifs à **deux intradermotuberculinations simples** utilisant de la tuberculine bovine normale ou à deux intradermotuberculinations **comparatives** pratiquées de **six mois à un an d'intervalle.** »

Ces mesures ont toujours été présentes dans la réglementation.

« Toutefois, lors d'une **création de troupeau** par introduction d'animaux originaires de troupeaux officiellement indemnes, la qualification officiellement indemne est acquise après réalisation du contrôle prévu au 3° ci-dessus et d'une intradermotuberculination simple ou comparative de tous les bovins âgés de plus de six semaines, pratiquée dans un **délai de deux à quatre mois après le regroupement** ; »

Par création, il faut aussi comprendre repeuplement après assainissement par abattage total. Cette disposition réduit le délai de façon appréciable dans le cas de création de troupeau.

« 3° Depuis le premier examen mentionné au 2° ci-dessus, **tout bovin** de plus de six semaines **introduit** dans le troupeau **provient directement d'un troupeau officiellement indemne** de tuberculose, est isolé avant son introduction dans le

troupeau et est **soumis** dans les quinze jours précédant son départ de l'exploitation d'origine ou suivant la livraison, avec résultat négatif, à une **intradermotuberculination simple** ou à une intradermotuberculination **comparative** ; »

Ce n'est qu'en 1990, que l'attribution et le maintien du statut indemne ont été conditionnés au respect des mesures de protection contre les risques liés à l'introduction. Depuis janvier 2006 le contrôle (IDS ou IDC) peut être réalisé chez le vendeur.

L'IDC est permise, mais elle ne devrait être réservée qu'à des circonstances particulièrement exceptionnelles, car elles vont à l'encontre des intérêts de l'acheteur, non pas tant du point de vue du risque tuberculeux, que du risque d'introduire des mycobactéries autres que M. bovis dans l'élevage. L'article 13 bis introduit des mesures de dérogation à cette obligation (cf. infra).

« 4° Les animaux des autres espèces sensibles infectés de tuberculose ou de statut sanitaire inconnu sont détenus de façon distincte du troupeau bovin. »

C'est un principe zootechnique élémentaire qu'il convient de respecter et qui méritait d'être rappelé.

« II. - Un troupeau bovin officiellement indemne de tuberculose **continue à bénéficier de cette qualification** lorsque :

1° Tous les bovins sont exempts de manifestations cliniques de tuberculose ;

2° Les bovins de plus de six semaines sont contrôlés à intervalle d'un an maximum, avec résultats négatifs, par intradermotuberculination simple avec injection de tuberculine bovine normale ou par intradermotuberculination comparative ;

3° Les bovins introduits dans ces troupeaux répondent aux conditions définies au 3° du I ci-dessus ;

4° Les animaux des autres espèces sensibles infectés de tuberculose ou de statut sanitaire inconnu sont détenus de façon distincte du troupeau bovin. »

C'est la continuité des mesures qui ont permis la qualification : logique.

"III. - Le rythme des contrôles (cf. Figure 9) peut être allégé si le taux de prévalence annuelle des cheptels bovins infectés de tuberculose est :

- Inférieur à 1 % pendant 2 ans : BIENNAL,
- Inférieur à 0,2 % pendant 4 ans : TRIENNAL,
- Inférieur à 0,1 % pendant 6 ans : QUADRIENNAL et / ou l'âge des bovins contrôlés peut être porté à 24 mois.

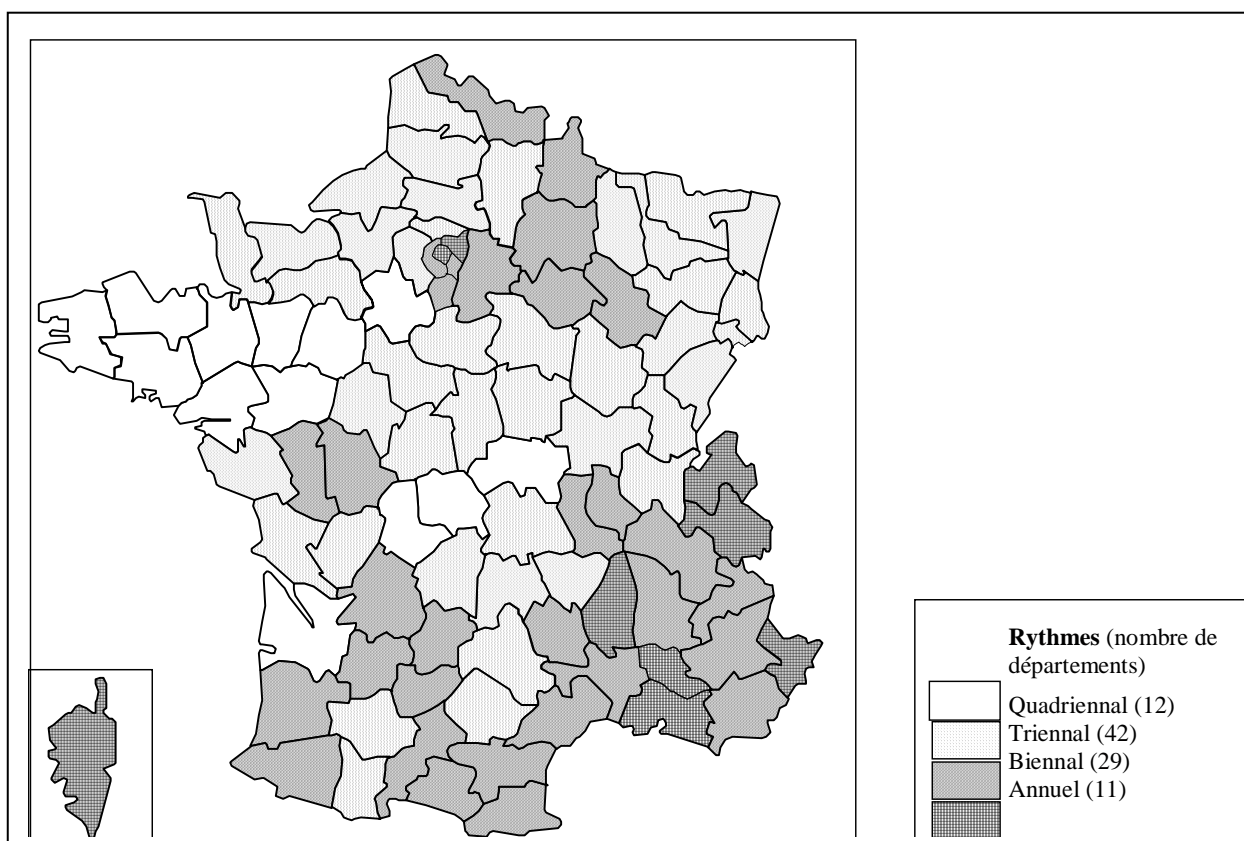
IV. - Lorsque le directeur départemental des services vétérinaires estime ne pas être en mesure de garantir que les conditions nécessaires au maintien de la qualification continuent à être remplies, il peut subordonner le maintien de ladite qualification aux conclusions d'une visite d'évaluation des risques sanitaires réalisée par le vétérinaire sanitaire dans les conditions définies par instruction du ministre chargé de l'agriculture. »

Allègement du rythme de tuberculination ne veut pas dire relâchement : cette mesure qui vise somme toute un objectif de surveillance n'a de sens que si la maîtrise des risques continue d'être assurée. Il faut donc se donner les moyens d'agir en cas d'insuffisance.

« V. - **Le non-respect des dispositions du présent article entraîne la suspension ou le retrait de la qualification du troupeau.** »

Il a fallu longtemps pour qu'une telle sanction puisse être prise ; mais elle était nécessaire pour contraindre les éleveurs à respecter les contrôles avant introduction. La suspension permet une requalification immédiate, dès que l'anomalie constatée a été corrigée. La déqualification constitue une sanction beaucoup plus lourde, puisqu'il faudra 6 à 12 mois pour la recouvrer, que le DDSV réservera à bon escient à des récidivistes récalcitrants.

Figure 9 : Rythme de tuberculination dans les départements français (2000).



Art. 13 bis [AM 24 janvier 2005] : « I - Par dérogation aux dispositions de l'article 13, l'obtention ou le maintien de la qualification "officiellement indemne de tuberculose bovine" n'est pas subordonné à l'obligation du test de dépistage prévu aux points 3° du I et 3° du II du même article pour les bovins provenant de troupeaux « officiellement indemnes de tuberculose bovine » et pour lesquels la durée de transfert entre l'exploitation d'origine et l'exploitation de destination n'excède pas six jours. ».

Cette disposition vise à réduire drastiquement les risques de réactions faussement positives à la

tuberculination réalisée obligatoirement avant toute introduction d'un bovin dans un cheptel. Les actions en réhabilitation correspondantes devraient disparaître. Elle concerne une large majorité des élevages bovins en France. Elle s'appuie aussi sur une réduction du délai de transfert entre élevages, (moins de 6 jours) qui pourrait être source de contamination.

« II. - Toutefois, pour les bovins provenant de troupeaux présentant un risque sanitaire particulier, tels que définis à l'article 6, il ne peut être dérogé à l'obligation du test de dépistage prévu aux points 3° du I et 3° du II de l'article 13. En outre ce test doit

être réalisé dans les quinze jours précédant le départ de l'exploitation d'origine à risque. »

D'une part, la dérogation ne s'applique pas aux élevages à risque, d'autre part, la tuberculination n'est plus réalisée chez l'acheteur, mais chez le vendeur, ce qui ne peut que contribuer à réduire encore les risques de rédhibition.

6. DISPOSITIONS RELATIVES AUX ATELIERS D'ENGRAISSEMENT

Un atelier d'engraissement est une unité de production en zéro pâturage de bovins âgés de moins de 24 mois destinés uniquement à la boucherie, ce qui réduit considérablement le risque de contamination d'autres élevages. Ces unités bénéficient de dérogation accordée par le DDSV à l'obligation de contrôle tuberculique (périodique et avant introduction), dans la mesure où les bovins proviennent d'un cheptel officiellement indemne de tuberculose bovine et que les contrôles des registres des effectifs ne permettent de détecter aucune anomalie. (Art 15 et 16).

7. DISPOSITIONS APPLICABLES LORS DES INTRODUCTIONS

Art 18 : « I. - Tout boviné présentant une **réaction allergique non négative** à l'occasion d'un contrôle en vue d'une introduction **ne peut être introduit** dans le troupeau de destination. Il en est **de même**, lorsque l'introduction concerne un lot d'animaux, pour les **autres bovins du lot** provenant de la même exploitation. »

Avant introduction, les animaux doivent être isolés. Si le résultat n'est pas favorable, ils doivent le rester. Bien sûr, les autres animaux du lot subissent le même sort.

« II. - Tout **boviné reconnu infecté** de tuberculose à l'occasion d'un contrôle en vue d'une introduction **doit être marqué** sur les lieux mêmes où il se trouve dans les quinze jours francs qui suivent la notification du diagnostic, sauf dans le cas où une rédhibition judiciaire est intentée. Ces animaux sont transportés directement, sans rupture de charge et sous couvert d'un laissez-passer - titre d'élimination, depuis l'exploitation où ils se trouvent jusqu'à un abattoir agréé. »

C'est une exception, par exemple, si le cheptel d'origine vient simultanément d'être reconnu infecté. Dans la grande majorité des cas, il ne faut surtout pas marquer sans accord entre les parties (cf. ci-dessous), ce qui serait un acte intempestif de propriété.

« Dans le cas de **rédhibition amiable**, le **marquage** du boviné reconnu infecté peut être pratiqué, **après accord des deux parties**, soit chez

l'acheteur, soit chez le vendeur qui reprend possession de l'animal. Dans ce dernier cas, et par **dérogation accordée par le directeur départemental des services vétérinaires**, l'obligation de marquage peut être suspendue le temps que le boviné rejoigne sous couvert d'un **laissez-passer** l'exploitation de son propriétaire, sans pour autant que le délai de quinze jours défini à l'alinéa précédent soit prolongé. »

C'est le cas de loin le plus fréquent.

« III. - Dans les autres cas, tout boviné ayant présenté une réaction allergique non négative doit être conservé dans le troupeau de départ ou y retourner dans un délai de quinze jours francs suivant la notification du résultat du test allergique et sous couvert d'un laissez-passer. Il en est de même pour les autres bovins provenant de la même exploitation. Toutefois, à la demande de leur propriétaire, ces animaux peuvent être transportés directement, sans rupture de charge et sous couvert d'un laissez-passer, jusqu'à un abattoir agréé. »

S'il n'y a pas entente sur la transaction, l'animal doit retourner chez le vendeur, sous contrôle de la DDSV (laissez-passer). Le propriétaire (i.e. le vendeur) peut envoyer l'animal à l'abattoir, dans le cadre d'une procédure « d'abattage diagnostique » soit directement depuis chez l'acheteur, soit une fois l'animal revenu chez lui.

8. MESURES DE POLICE SANITAIRE

a) Mise en évidence d'un troupeau infecté

Art 21 : « Pour l'application du présent chapitre, un troupeau de bovins est déclaré :

1° **Susceptible d'être infecté** de tuberculose lorsqu'un **lien épidémiologique à risque** a été établi avec un animal infecté de tuberculose ;

2° **Suspect** d'être infecté de tuberculose lorsqu'un **boviné suspect** de tuberculose au sens de l'article 12 (2°) y est détenu ou en provient ;

3° **Infecté** de tuberculose lorsqu'un **boviné infecté** de tuberculose au sens de l'article 12 (3°, a, b, c ou d) y est détenu ou en provient. »

Le statut sanitaire du cheptel découle de celui des animaux, tels qu'ils ont été définis précédemment.

Art 22 : « Donne lieu à **déclaration** toute constatation de **lésion évocatrice de tuberculose** faite dans les établissements d'abattage, d'entreposage, de stockage ou de vente et dans les établissements d'équarrissage, sur la carcasse, les abats ou les issues provenant d'un animal d'une **espèce domestique ou sauvage de ruminants, camélidés, suidés ou équidés ou de leur croisement.** (...) »

Les lésions observées font l'objet de **prélèvements**

dans les conditions définies par instruction du ministre chargé de l'agriculture, aux fins d'**examens histopathologiques et bactériologiques.** »

La tuberculose circule entre les espèces : l'organisation de la surveillance des lésions de toutes les espèces désignées renforce le pouvoir de détection.

Art 23 : « Les **troupeaux suspects** d'être infectés au sens de l'article 21 sont placés sous **arrêté préfectoral de surveillance** et, s'il y a lieu, leur qualification est immédiatement suspendue. »

La suspicion de MLRC conduit à la prise d'un APMS.

« L'arrêté préfectoral de surveillance prescrit les mesures prévues aux 1°, 2°, 6° et 7° de l'article 26 ainsi que :

1° Mise en oeuvre de toutes les **investigations épidémiologiques et analytiques, contrôles documentaires, contrôles par test allergique** de tout ou partie des animaux et contrôles des **pratiques d'élevage** utiles à la détermination du statut sanitaire du troupeau ; »

Toutes les investigations possibles doivent être conduites : l'éleveur ne peut s'y opposer.

« 2° Interdiction de livrer à la consommation à l'état cru le lait produit par le troupeau ;

3° Interdiction de livrer à la consommation en l'état les produits au lait cru fabriqués avec le lait produit par le troupeau et n'ayant pas atteint une durée de maturation de soixante jours. »

Ces mesures de protection de la santé publique a toujours été prévue dans les textes.

« Lorsque les résultats des tests allergiques ne permettent pas d'infirmer la suspicion, le directeur départemental des services vétérinaires peut ordonner l'abattage d'animaux suspects ainsi que l'autopsie d'animaux morts ou euthanasiés à des fins d'examen nécropsique et de diagnostic expérimental. »

Si le DDSV peut ordonner l'abattage, il doit toutefois obtenir l'accord de l'éleveur : l'APMS ne lui donne pas l'autorité nécessaire pour contraindre l'éleveur à abattre les animaux qu'il aurait désignés.

« Un **troupeau recouvre sa qualification** si les **résultats** des contrôles par intradermotuberculination, des investigations épidémiologiques et des analyses de laboratoire prévus ci-dessus sont considérés comme **favorables** ; en cas de **conclusion défavorable**, le **troupeau est déclaré infecté** et les mesures prévues à l'article 26 ci-dessous sont mises en oeuvre sans délai. »

L'éleveur doit se prêter aux investigations, car c'est

le seul moyen pour lui de recouvrer sa qualification ; à défaut, son élevage demeurerait sous APMS, lui interdisant tout commerce.

Par résultat défavorable, on doit entendre sans doute un des cas qui permet de définir un élevage comme infecté. Ce texte donne toutefois au DDSV toute latitude pour interpréter de façon « défavorable ».

Les **troupeaux susceptibles d'être infectés** sont placés sous **arrêté préfectoral de surveillance**, leur qualification suspendue, et les investigations précédentes sont conduites. Le DDSV peut ordonner l'**abattage diagnostique** des animaux provenant d'un troupeau dont l'infection tuberculeuse a été confirmée (Art 24).

Le DDSV peut imposer un rythme annuel de contrôle tuberculique dans les élevages suspects ou susceptibles d'être infectés, dont la qualification a été rétablie, cela pendant une période de trois ans (Art 25). *Cette précaution renforce l'efficacité du système de surveillance.*

b) Mesures applicables dans les troupeaux infectés.

Art 26 : « Lorsque l'existence de la tuberculose est confirmée par les examens prévus aux articles précédents, l'arrêté préfectoral de surveillance est remplacé par un **arrêté préfectoral portant déclaration d'infection** du troupeau qui prescrit l'application des mesures d'assainissement suivantes :

1° **Visite, recensement et contrôle de l'identification** des bovinés et des animaux d'autres espèces sensibles présents dans l'exploitation ;

2° **Isolement et séquestration** de tous les animaux du troupeau reconnu infecté jusqu'à leur abattage ;

3° Mise en oeuvre d'**investigations** cliniques, allergiques et épidémiologiques à l'égard des animaux d'**autres espèces sensibles** à la tuberculose détenus sur l'exploitation dans les conditions définies par instruction du ministre chargé de l'agriculture ;

4° **Isolement et séquestration des animaux d'autres espèces sensibles à la tuberculose reconnus tuberculeux** dans les conditions définies par instruction du ministre chargé de l'agriculture ;

5° **Marquage et abattage de tous les animaux** du troupeau de **bovinés** reconnu infecté ;

6° **Interdiction de laisser entrer** dans les locaux ou les herbages de l'exploitation des **animaux** de l'espèce bovine ou d'autres espèces sensibles provenant d'**autres troupeaux**, sauf dérogation accordée par le directeur départemental des services vétérinaires ;

7° **Interdiction de laisser sortir** de l'exploitation des animaux de l'espèce bovine ou d'une autre espèce sensible, sauf dérogation accordée par le directeur départemental des services vétérinaires ;

8° Réalisation selon les modalités définies par instruction du ministre chargé de l'agriculture d'une **enquête épidémiologique** approfondie visant à déterminer la **source** et les conditions dans lesquelles l'infection tuberculeuse s'est **propagée** à l'élevage et **identifier les élevages susceptibles** d'avoir été infectés à partir du troupeau infecté ;

9° **Interdiction de livrer le lait** produit par le troupeau à la consommation à l'état **cru** ou sous forme de produit au lait cru ;

10° **Interdiction** de livrer à la consommation en l'état les **produits au lait cru** fabriqués avec le lait produit par le troupeau dans les deux mois précédant la confirmation de l'infection. »

L'APMS est transformé en APDI, car il s'agit de MLRC. Le DSV ordonne ces mesures très efficaces, et, cette fois, l'éleveur ne peut que s'y soumettre.

Art 27 : « Le marquage des bovinés reconnus tuberculeux ou contaminés est réalisé par le vétérinaire sanitaire selon des modalités précisées par instruction du ministre chargé de l'agriculture. »

TOUS les animaux sont marqués, en vue de l'abattage total.

Les animaux ne peuvent sortir que pour un abattoir agréé ou un équarrissage, sous couvert d'un laissez-passer. La mention de la date de départ permet un contrôle plus strict encore (Art 28).

c) Assainissement des troupeaux infectés.

Art 29 : « Sauf dans les cas prévus à l'article 31, l'assainissement par **abattage total** d'un troupeau de bovinés déclaré infecté de tuberculose est obligatoire sur l'ensemble du territoire national.

L'abattage des bovinés prévu à l'article 26 est pratiqué dans le délai fixé par le directeur départemental des services vétérinaires ; ce délai est limité à trente jours pour les bovins infectés. »

Le recours à l'abattage total a été introduit en 1999, soit relativement récemment. Le délai d'abattage prescrit par le DSV, surtout dans les effectifs relativement importants, tient compte à la fois des priorités sanitaires (assainissement), mais aussi des contraintes pratiques de l'éleveur.

Après élimination de tous les animaux du troupeau, une désinfection est réalisée : l'APDI peut alors être levé (Art 30). Le repeuplement se fait selon les modalités prévues pour l'introduction de nouveaux animaux.

Des mesures d'assainissement par abattage progressif sont prévues (Art 31 à 34) pour la préservation des races d'intérêt local. Le DSV

doit s'assurer que les lieux de pâturage ne conduiront pas à exposer des élevages indemnes. La tuberculine forte est seule autorisée, pour des tuberculinations de contrôle réalisées tous les 6 à 8 semaines. Après un premier contrôle favorable, le troupeau est dit assaini, l'APDI rapporté, et l'élevage entre en phase de qualification : 2 contrôles (IDS ou IDC) séparés de 4 à 12 mois, le premier réalisé 6 à 8 semaines après le premier contrôle négatif. Le moindre résultat positif est considéré comme révélateur de l'infection tuberculeuse. Ces élevages continuent après requalification d'être contrôlés tous les ans pendant 10 ans. Les effluents (fumier, lisier) ne peuvent être épandus sur des pâtures, ni sur des cultures maraîchères.

9. PROPHYLAXIE MEDICALE DE LA PARATUBERCULOSE

La vaccination contre la paratuberculose est effectuée sous le contrôle strict du DDSV, auquel le V.S. doit rendre compte. Elle est soumise à diverses conditions.

Art 37 : « En **dérogation** au II de l'article 8 du présent arrêté interdisant l'emploi de produits sensibilisant à la tuberculine, le directeur départemental des services vétérinaires peut autoriser la vaccination antiparatuberculeuse dans les troupeaux sur **demande écrite** de leur propriétaire ou détenteur, selon les modalités prévues par instruction du ministre chargé de l'agriculture, et sous réserve que :

- **aucune lésion de tuberculose** n'ait été constatée lors de l'inspection post mortem, ou à l'autopsie, sur un bovin ou caprin provenant de l'exploitation considérée au cours des douze derniers mois ;

- des **examens de laboratoire** adéquats aient mis en évidence l'existence de **l'infection paratuberculeuse** dans les troupeaux ;

- **seuls les bovins ou caprins âgés de moins d'un mois soient soumis à la vaccination.** »

Art 38 : « Les **commandes** de vaccins établies par les vétérinaires sanitaires seront transmises aux fabricants ou distributeurs désignés **sous couvert du directeur départemental des services vétérinaires** du département où est implanté le troupeau.

La **vaccination fait l'objet d'un compte rendu** au directeur départemental des services vétérinaires. »

10. SURVEILLANCE SANITAIRE DES ELEVAGES BOVINS (AM 24 janvier 2005)

« Article 1 : Il est instauré une visite annuelle obligatoire des élevages bovins visant à la

prévention et à la maîtrise des maladies réputées contagieuses de l'espèce bovine. Cette visite contribue à l'identification des cheptels susceptibles de présenter un risque sanitaire, notamment à l'égard de la brucellose et de la tuberculose bovines.»

Jusque là, seuls les élevages à risque spécifique d'infection tuberculeuse étaient considérés à risque : anciennement infectés et assainis ; comportant un lien épidémiologique avec un élevage infecté ; situés dans une zone où des cas ont été identifiés dans la faune sauvage. La visite annuelle obligatoire instaurée par ce texte complète le dispositif en visant le repérage des élevages indemnes et exposés à des risques sanitaires généraux ; explicités dans une Note de Service (DGAL 8076 du 7 mars 2005), ils concernent la conduite de l'élevage (flux important d'animaux ; non respect des dispositions sanitaires avant introduction ; anomalies administratives récurrentes). C'est pourquoi ces visites ont aussi un rôle important dans la prévention de la propagation de maladies très contagieuses comme la fièvre aphteuse.

« Cette visite est réalisée par le vétérinaire sanitaire en charge des opérations de prophylaxie collective des maladies des animaux de l'espèce bovine dans l'exploitation».

Cette visite a aussi une justification organisationnelle : elle vise d'une part à maintenir un contact sanitaire entre les éleveurs et les Services vétérinaires, malgré la disparition de la tuberculose (ou de la brucellose) et corrélativement la disparition des mesures d'opération de prophylaxie systématique obligatoires et périodiques, d'autre part à assurer la permanence d'un "maillage" de vétérinaires sanitaires permettant d'assurer une prise en charge efficace des mesures d'alerte en cas de fièvre aphteuse.

« Elle est conduite sur la base d'un questionnaire établi par instruction du ministre chargé de l'agriculture. Ce questionnaire renseigné, signé par le vétérinaire sanitaire et visé par le détenteur des animaux, est transmis au directeur départemental des services vétérinaires et tient lieu de rapport de visite.

Un exemplaire de ce document est conservé dans le registre d'élevage.

Article 2 : L'Etat prend en charge le coût de la visite mentionnée à l'article 1er pour un montant de 4 AMO».

En 2005, 1 AMO vaut 12,14 Euros.

11. CONDITIONS SANITAIRES de DETENTION, de CIRCULATION et de

COMMERCIALISATION des BOVINS (AM 22 février 2005)

Article 3 : « Un bovin ne peut circuler que s'il est accompagné d'un document d'accompagnement valide.

Article 4 : « Tout détenteur de bovin doit disposer d'un document d'accompagnement valide pour chaque bovin dont il est détenteur».

Cette obligation (assortie de clauses répressives en cas de non respect prévues dans ce même texte) est la condition indispensable à la maîtrise sanitaire des flux d'animaux.

Article 5 : « Le document d'accompagnement d'un bovin est constitué :

- d'une part, du passeport tel que défini par la réglementation relative à l'identification en vigueur, ou du document équivalent prévu par la réglementation relative à l'identification en vigueur au moment de l'édition du document ;
- d'autre part, du document sanitaire individuel, apposé sur le passeport à l'emplacement prévu à cet effet, qui peut être :

- soit une attestation sanitaire à délivrance anticipée (ASDA) conforme aux modèles définis par instruction du ministre chargé de l'agriculture, justifiant de la qualification sanitaire du troupeau d'appartenance ou de provenance du bovin vis-à-vis de la tuberculose, de la brucellose et de la leucose bovine enzootique ;

- soit un laissez-passer sanitaire (LPS) conforme au modèle défini par instruction du ministre chargé de l'agriculture, lorsque le troupeau d'appartenance ou de provenance du bovin n'est pas qualifié vis-à-vis de la tuberculose, de la brucellose ou de la leucose bovine enzootique.

(...) Chaque ASDA et chaque LPS présente une date limite d'utilisation fixée par le directeur départemental des services vétérinaires selon des modalités définies par le ministre chargé de l'agriculture.

Les ASDA et les LPS doivent être apposés sur les passeports correspondants par le détenteur des animaux, au plus tard avant la sortie du bovin de l'exploitation».

Le passeport comporte la mention : "En l'absence de l'attestation sanitaire ou du laissez-passer sanitaire délivré par le Directeur des Services vétérinaires, ce bovin ne peut pas circuler". Cette mention est destinée à être cachée par le document sanitaire individuel qui doit être apposé (auto-collant) par le propriétaire.

Article 6 : « 1° Le document d'accompagnement d'un bovin :

- qui demeure sur son exploitation d'appartenance ;
- qui est autorisé à transhumer ou qui participe à un rassemblement dans un lieu d'exposition temporaire à caractère agricole ou culturel tel que prévu à l'article 17 du présent arrêté,

est valide :

- si l'ASDA ou le LPS présente une date limite d'utilisation non dépassée ;
- si les informations sur l'ASDA ou sur le LPS correspondent à celles figurant sur le passeport ;
- et si le numéro d'exploitation figurant sur l'ASDA correspond à celui du détenteur actuel du bovin.

2° Le document d'accompagnement d'un bovin qui a quitté son exploitation d'appartenance et qui n'est pas concerné par les conditions particulières prévues à l'article 17 du présent arrêté est valide :

- si les conditions prévues au point 1° sont respectées ;
- si le détenteur de ce bovin a indiqué, à l'emplacement prévu à cet effet sur l'ASDA ou sur le LPS, sans rature ni surcharge, la date de sortie de l'animal de son exploitation ;
- si le détenteur a certifié cette date en apposant sa signature ;
- et si cette date de départ n'est pas dépassée de plus de trente jours dans le cas d'une ASDA ou de plus de deux jours dans le cas d'un LPS».

Le VS doit vérifier la conformité du respect de ces mesures soit lors de la visite annuelle obligatoire, soit lors de l'introduction d'un bovin dans l'élevage. L'attestation sanitaire (« à délivrance anticipée » d'où le sigle ASDA) permet de tracer les échanges d'animaux : le vendeur doit indiquer la date de départ de l'animal de son exploitation et apposer sa signature ; l'acheteur doit indiquer la date d'arrivée dans son élevage et lui aussi apposer sa signature ; le VS indique la date de visite et le résultat de cette visite. L'attestation est alors transmise à la DDSV qui délivrera une nouvelle attestation, comportant le numéro de cheptel de l'acquéreur ; celui-ci pourra l'apposer sur le passeport.

L'attestation sanitaire (valable 30 jours à compter de la date de départ du bovin) est de couleur verte pour les élevages qualifiés, jaune pour les troupeaux d'engraissement dérogatoires qualifiés. Le laissez-passer (valable 2 jours à compter de la date de départ) est de couleur rose (voir reproduction de document sanitaire, d'ASDA et de Laissez-Passer en annexe).

B. CONDUITE A TENIR EN PRATIQUE PAR LE VETERINAIRE SANITAIRE

Les éléments de conduite à tenir définis ci-dessous découlent de la réglementation, bien que la présentation en soit simplifiée.

1. Dépistage tuberculinique positif

Une IDS ou une IDC positive constituent une suspicion de MLRC : donc, le V.S. doit en faire obligatoirement la déclaration au DDSV, son supérieur hiérarchique. Il ne peut plus, comme autrefois, se permettre un certain degré de liberté pour se donner les moyens d'interpréter, en attendant le temps de refaire une autre tuberculination avant d'en référer au DDSV.

Comme pour toute suspicion de MLRC, cette déclaration s'accompagne de la transmission d'informations épidémiologiques (enquête amont – aval), de dispositions visant à prévenir tout mouvement intempestif d'animaux (vente interdite), en particulier en procédant au recensement et à la vérification de l'identité des animaux. Le VS doit prévenir que les produits au lait cru ne peuvent plus être vendus sans autorisation du DDSV.

Le DDSV prendra ensuite les dispositions prévues, par l'intermédiaire d'un APMS, conduisant à abattage diagnostique et à IDC.

2. En cas d'abattage diagnostique

La vocation de cette décision est double :

- en théorie tout d'abord vérifier si des lésions évocatrices de tuberculose peuvent être constatées ; en pratique, étant donné le contexte favorable, il y a peu de chance qu'une telle observation soit faite ;
- en pratique encore, l'élimination des animaux qui ont donné un résultat positif a certes l'inconvénient de retirer de l'information (il serait très utile que ces animaux donnent un résultat négatif en IDC signifiant une évolution régressive de la réactivité allergique peu compatible avec une hypothèse de tuberculose, plutôt que d'une absence de lésion tuberculeuse non significative), mais il a aussi l'avantage de retirer du circuit des animaux qui risqueraient de donner un résultat ultérieur non négatif. C'est pourquoi de toute façon, le DDSV prendra la décision de réaliser une IDC sur tout le cheptel dès le délai minimal de 6 semaines écoulé.

Donc, l'animal soumis à abattage diagnostique doit faire l'objet d'un examen soigné à l'abattoir. Pour

cela, il faut qu'il soit bien repéré par le personnel de l'abattoir afin qu'il soit placé dans un circuit (abattage en fin de chaîne, consigne de la carcasse pour examen détaillé) différent du circuit habituel. Le VS doit par conséquent procéder au MARQUAGE de l'animal.

Cet animal ne doit pas connaître d'autre destination que l'abattoir (ou l'équarrissage éventuellement) : il ne sort de l'exploitation que sous couvert d'un LAISSEZ PASSER.

Enfin, le vétérinaire inspecteur devra réaliser des prélèvements aux fins d'analyses. Mais, si l'animal est marqué, et en l'absence de toute autre information, c'est donc pour lui qu'il provient d'un élevage reconnu infecté, et par conséquent, puisque le diagnostic est déjà établi, il n'est pas nécessaire d'effectuer de prélèvement. Dans le cas de l'abattage diagnostique, le VS doit par conséquent indiquer sur le Laissez Passer la demande de prélèvement. A défaut, et si de tels prélèvements n'étaient pas effectués, il serait responsable vis-à-vis de l'éleveur (responsabilité civile professionnelle), et vis-à-vis de l'administration (responsabilité administrative).

3. En cas de constat de lésion évocatrice de tuberculose

Lors d'autopsie ou lors d'inspection à l'abattoir (n'oublions pas que de nombreux vétérinaires praticiens sont des collaborateurs contractuels de l'Etat en tant que vétérinaires vacataires dans des abattoirs), la constatation de lésion évocatrice de tuberculose sur un animal non marqué, doit conduire obligatoirement à la réalisation de prélèvements aux fins d'analyses histologique et bactériologique.

En ce qui concernerait un bovin marqué, le vétérinaire en charge de l'inspection doit vérifier sur le Laissez Passer si des prélèvements sont demandés (abattage diagnostique) ou non (élimination dans le cadre d'un abattage total).

La carcasse d'un bovin abattu à l'abattoir est soumise à l'inspection sanitaire de salubrité : en l'absence de lésion, elle peut être destinée à la consommation humaine, à défaut, elle fera l'objet de saisies soit partielle soit totale, selon la nature et l'étendue des lésions.

4. En cas de contrôle sanitaire avant introduction

Il n'y a pas que les achats qui constituent une introduction : le VS doit sensibiliser les éleveurs à cette perception des flux entrants, et les inciter à effectuer les contrôles sanitaires.

Le VS doit vérifier tout d'abord les documents qui accompagnent l'animal : identité, provenance. Il doit aussi vérifier la concordance entre la date de départ de chez l'éleveur d'origine de l'animal et la date d'arrivée chez l'éleveur d'accueil : tout délai supérieur au voyage le plus court sera considéré comme anormal.

Le contrôle tuberculique devrait systématiquement être réalisé avec la plus extrême rigueur, conformément à la technique réglementaire (encolure uniquement) et même en procédant à la mesure du pli de peau, de façon à disposer d'une information cruciale en cas de nécessité ultérieure.

Toute réaction positive à la tuberculination conduit à déclaration obligatoire au DDSV (cf. ci-dessus).

Toute anomalie concernant le respect des mesures d'isolement et la réalisation de la visite sanitaire doit être signalée à la DDSV. Le VS n'a pas à apprécier si le manquement est grave ou non : c'est du ressort du DDSV de décider s'il y a matière ou non à sanction. N'oublions pas en effet que la qualification des élevages repose sur le double respect de conditions sur le résultat des tuberculinations mais aussi sur la maîtrise des risques sanitaires. Le VS est le premier acteur de terrain susceptible de détecter ces manquements, et donc à les faire appliquer. La qualité de l'information sanitaire sur laquelle se fondent les échanges d'animaux indemnes dépend de la qualité de ces contrôles du respect de « bonnes pratiques d'élevage ».

Faire preuve de laxisme de ce point de vue, en tenant compte de la relation entre le vétérinaire praticien et son client plus que de celle du VS et de l'éleveur en tant qu'acteur de prophylaxie, va à l'encontre de l'autorité dont il doit faire preuve dans le cadre de son mandat et finalement de sa crédibilité.

Pour prévenir ce genre d'incident, le VS doit par conséquent systématiquement rappeler aux éleveurs la nécessité de procéder au contrôle sanitaire d'animaux à introduire et d'isoler ces animaux.

5. En cas de résultat positif lors d'une transaction commerciale

En dehors de la déclaration obligatoire au DDSV, le VS doit fortement conseiller à son client de :

- maintenir l'animal isolé ;
- prévenir le vendeur pour convenir d'un arrangement amiable. Celui-ci devra être écrit, et comporter les indications relatives à l'animal (numéro, date de livraison, prix) et son devenir, ainsi que les modalités de l'arrangement convenu ;

- cet arrangement doit être obtenu avant 15 jours après la livraison, à peine de perdre tout pouvoir de recours ;
- déposer une demande de réhabilitation au tribunal d'instance avant l'expiration du délai (par écrit, mentionnant l'identité de l'animal, le nom de vendeur, la date de livraison et son prix) au cas où le vendeur tarderait (de mauvaise foi ou non) à concrétiser cet arrangement, au moins par écrit ;
- prévenir le VS dès que le devenir de l'animal sera décidé en accord avec le vendeur, de façon à ce que le VS délivre le Laissez-passer nécessaire au déplacement (abattoir ou retour chez le vendeur).

permettant de vérifier la bonne application des mesures de protection.

Le VS doit rappeler l'interdiction de sortie de l'animal, quelle que soit la destination (abattoir ou retour chez le vendeur), sans un Laissez Passer (abattoir) une autorisation du DDSV (retour chez le vendeur, sans marquage).

En aucun cas le VS ne doit procéder au marquage d'un animal ayant donné un résultat positif à la tuberculination de contrôle sans l'accord écrit du propriétaire : se pose alors la question de savoir qui est le propriétaire, ce qui découle normalement de l'accord amiable entre les deux éleveurs. Par conséquent, l'accord écrit doit mentionner de la part du vendeur l'ordre de marquage de l'animal.

Si l'animal ne peut être marqué, en l'absence d'un ordre explicite du propriétaire, le VS ne peut délivrer de Laissez-passer pour le déplacement de l'animal (retour chez le vendeur) que sous le contrôle explicite du DDSV, qui donne son autorisation à ce mouvement.

CONCLUSION

Le plan de lutte contre la tuberculose bovine conserve donc un ensemble de textes réglementaires fondés sur le dépistage de l'infection et, en cas de découverte, la mise en œuvre de mesures d'élimination et de protection des élevages indemnes.

Toutefois, la conception a été profondément modifiée dans son esprit en mettant l'accent sur la protection des élevages indemnes, et la création d'un réseau d'épidémiologie-surveillance. Elle s'inspire directement des principes mis en œuvre pour la maîtrise des risques sanitaires en hygiène des aliments.

Cette partie nouvelle met l'accent sur le rôle et la responsabilisation des éleveurs, au travers des G.D.S. dans la protection des élevages indemnes, par la maîtrise des facteurs de risque. Les vétérinaires sanitaires ont un rôle à la fois de prestataires à l'égard des éleveurs (conseil) et de représentants de l'Etat (mandat sanitaire)

TUBERCULOSE AVIAIRE

I – RAPPEL ETIOLOGIQUE

Cas général : infection par *M. avium* (et très exceptionnellement par *M. tuberculosis* ou *bovis*) : presque exclusivement de *M. avium sensu-stricto* correspondant aux sérotypes I, II et III du groupe *avium*.

Cas des Psittacidés (perroquets en particulier) : habituellement causée par *M. tuberculosis* ; l'infection par *M. avium* ou *M. bovis* est possible mais plus rare.

II – EPIDEMIOLOGIE

A. DESCRIPTIVE

Maladie assez fréquente dans les **élevages fermiers** (absente dans les élevages industriels) elle touche surtout les poules mais aussi les dindons, les pigeons, les faisans et, plus rarement, les canards et les oies.

Maladie commune chez les oiseaux sauvages : pigeons ramiers, tourterelles, corbeaux, canards migrateurs, étourneaux, moineaux, les taux d'infection sont toutefois en règle générale assez faible (de l'ordre de 1 %).

Le taux d'infection de certaines espèces pourrait atteindre parfois 4 à 8 %.

B. ANALYTIQUE

1. Sources de contagion

Réservoir sauvage : les oiseaux sauvages constituent le réservoir essentiel de la tuberculose aviaire. Ils représentent un danger potentiel pour les élevages de plein air du fait de la contamination des points d'eaux et des parcours par les fientes.

Réservoir domestique : constitué essentiellement par les poules en élevage fermier (et autres oiseaux de basse-cour). Certains mammifères et notamment le porc semblent jouer actuellement un rôle multiplicateur et disséminateur important.

Réservoir humain à l'origine de la contamination des psittacidés exposés en tant qu'animaux familiers : seulement pour *M. tuberculosis*.

Dépositaire hydrotellurique : *M. avium*, très résistant, pourrait survivre pendant de longues périodes (des années), voire se multiplier dans des milieux particulièrement favorables (peut être isolé dans le sol des basses-cours, les eaux, boues, tourbes...).

2. Matières virulentes

Excrété par les matières fécales : *M. avium* se conserve très bien dans les fientes desséchées.

3. Transmission

Généralement indirecte : contamination par ingestion d'eau ou d'aliments souillés (explique la localisation abdominale des lésions tuberculeuses).

N.B. : Cas particulier des oiseaux familiers, type perroquet, contaminés au contact de personnes tuberculeuses, par *M. tuberculosis*.

C. SYNTHETIQUE

Cycle épidémiologique extrêmement complexe de l'infection à *M. avium*.

En élevage avicole : maladie enzootique apparaissant en élevage fermier sur des oiseaux de plus de 6 mois. Exceptionnel en élevage industriel à conversion rapide et d'hygiène très surveillée. S'incruste dans l'élevage à la faveur de la haute résistance de *M. avium* dans le milieu extérieur, expliquant la réapparition de la maladie même après élimination de l'ensemble des volailles. Rôle des oiseaux sauvages dans la contamination des élevages indemnes.

III - SYMPTOMES

Ils ne s'expriment cliniquement qu'à une période avancée.

Moindre activité, ralentissement et arrêt de la ponte, boiteries, la crête pâlit, les masses musculaires fondent, une diarrhée s'établit et persiste en s'aggravant jusqu'à la mort qui survient en quelques semaines.

Ce dépérissement progressif peut quelquefois s'accompagner de :

- Lésions cutanées : nodules caséux enserrant la base des plumes,
- Chez les psittacidés : lésions croûteuses sur la tête : élevures grisâtres, rugueuses qui grandissent et forment des excroissances nettement apparentes. La maladie causée par *M. tuberculosis* pourrait être limitée par la température de croissance de cet agent infectieux (35 à 39°C) : la température élevée des oiseaux est une explication possible à la limitation aux zones superficielles (peau) des lésions tuberculeuses.

- Lésions muqueuses : granulations ou nodules sous-muqueux de la commissure du bec et de la région périoculaire.
- Lésions ostéo-articulaires entraînant des troubles locomoteurs et s'accompagnant de tuméfaction des pattes (ostéopériostite diffuse) ou des articulations (arthrite subaiguë fémoro-tibio-rotulienne).

« **Poule tuberculeuse = légère, boiteuse, fienteuse** ».

IV - LESIONS

A. ORGANES LESES

Foie et rate : 95 fois sur 100.

Autres localisations pouvant accompagner les précédentes :

- intestin et péritoine (35 p. cent)
- ovaires et oviductes
- os, articulation

Poumon : rareté des lésions pulmonaires chez les gallinés (moins de 10 %). Au contraire, chez les palmipèdes où la tuberculose est très rare, les lésions pulmonaires semblent fréquentes.

B. CARACTERISTIQUES

- Lésions de type nodulaire,
- à caséification très précoce,
- à calcification exceptionnelle,
- s'accompagnant toujours de maigreur ou cachexie.

C. PARTICULARITES

Foie et rate : hypertrophiés, friables, avec des tubercules et nodules jaunâtres bien délimités, de dimensions et en nombre variables, saillants sous la capsule.

Intestin : ulcérations caséuses en entonnoir de la muqueuse avec épaississement de la paroi à leur niveau.

Péritoine : « perles » ou grappes de perles à la surface de la séreuse.

V - DIAGNOSTIC

A. CLINIQUE ET NECROPSIQUE

1. Diagnostic clinique

Eleveur fermier : oiseaux âgés ; tenir compte de certaines données épidémiologiques, par exemple, réactions positives suspectes lors de tuberculination des bovins, exposés au risque de contact avec les volailles, découverte d'adénites tuberculeuses chez des porcs en contact avec les volailles.

N.B. : Cas particulier des psittacidés, tenir compte de l'état de santé de l'éleveur et de son entourage.

Diagnostic clinique toujours difficile sur les oiseaux vivants : toute suspicion doit entraîner le sacrifice de quelques oiseaux pour obtenir la confirmation à l'autopsie.

2. Diagnostic nécropsique : facile

- Basé sur la mise en évidence des lésions hépatiques et spléniques accompagnées de cachexie.
- Diagnostic différentiel
 - Leucose lymphoïde
 - .. foie et rate hypertrophiés ;
 - .. marbrés de travées blanchâtres irrégulières, (disposition nodulaire plus rare)
 - .. absence de caséification,
 - .. autres localisations : reins, ovaires.
 - Pseudo-tuberculose : pseudo-tubercules du foie et de la rate
 - .. tous au même stade d'évolution,
 - .. petits (1 à 2 mm), blanchâtres, non saillants ou en légère dépression.
 - Aspergillose : pseudo-tubercules jaunes caséux
 - .. jeunes oiseaux,
 - .. lésions exclusivement pulmonaires
 - Accessoirement ne pas confondre la tuberculose avec
 - .. la pneumonie et myocardite nodulaire de la pullorose,
 - .. les foyers nécrotiques hépatiques du choléra,
 - .. les lésions nodulaires de la coligranulomatose,
 - .. les lésions fibrino-caséuses coecales de la coccidiose,
 - .. la trichomonose chez le pigeon (noyau caséux du pharynx),
 - .. l'histomonose chez le dindon (nodules de nécrose hépatique).

B. EXPERIMENTAL

Bactériologique : réalisé le plus souvent sur le cadavre en cas de doute. Généralement une simple coloration permet d'affirmer la tuberculose, nombreux bacilles A.A.R. en amas.

Allergique : possible en cas de suspicion sur un oiseau vivant ou pour déterminer l'importance de la contamination d'un élevage.

Réalisation et interprétation

- Injection I.D. au barbillon (ou crête) de 0,1 ml de tuberculine aviaire.
- Lecture 24-48 h après : la réaction positive se traduit par une augmentation du volume du barbillon (œdème entraînant un engorgement du barbillon qui apparaît plus ou moins tuméfié, tendu, luisant, rouge violacé).

Valeur de la méthode : défaillances individuelles fréquentes ; surtout intéressant pour un diagnostic de groupe : recherche des élevages infectés ou estimation de l'importance de l'extension de la maladie.

VI - PROPHYLAXIE

A. A TITRE PREVENTIF :

Problème de l'hygiène en élevage fermier

Protéger les oiseaux domestiques du contact direct ou indirect avec les oiseaux sauvages ; hygiène de l'alimentation ; hygiène des locaux d'élevage.

B. SI LE DIAGNOSTIC DE TUBERCULOSE AVIAIRE EST FAIT

- Eliminer les oiseaux : élimination totale de l'effectif.
- Désinfecter les locaux et brûler ce qui peut être détruit.
- Labourer les parcours, traiter à la chaux et aux superphosphates.
- Ne pas réintroduire d'animaux avant 6 mois.

En réalité, difficile à faire disparaître, risque élevé de recontamination à partir des parcours.

N.B. : Problème d'une contamination possible des bovins, porcins en contact avec les volailles : justifie l'emploi de l'I.D. comparative.

VII - LEGISLATION

La tuberculose aviaire ne fait l'objet d'aucune réglementation, sinon dans le cadre de l'inspection des viandes (« sont déclarées impropres à la consommation humaine, en totalité, les volailles dont l'inspection post-mortem révèle un des cas suivants..., **maladies infectieuses** »...- C.M. 11.03.76).

TUBERCULOSE PORCINE

La tuberculose porcine est le plus souvent due à *M. avium*, Elle peut aussi être provoquée par *M. bovis* ou, plus rarement, *M. tuberculosis*.

I - IMPORTANCE

Importance économique, par la saisie à l'abattoir pour tuberculose.

Exemple : En France, en 1973, le nombre de porcs saisis pour tuberculose représentait 2,5 p. cent du tonnage des saisies et 0,12 p. 1000 de celui des abattages (11.000 porcs saisis).

Importance épidémiologique, rôle du porc dans le cycle épidémiologique général des infections à *M. avium* (une enquête épidémiologique effectuée en 1973-1974 sur plus de 89.000 porcs abattus à Lyon a révélé 2,2 p. mille d'adénites cervicales en totalité dues à *M. avium*).

Importance hygiénique, transmission sans doute possible à l'Homme, bien que cette maladie soit rare.

II - EPIDEMIOLOGIE

A. EPIDEMIOLOGIE DESCRIPTIVE (FREQUENCE)

Maladie en régression : 11.000 porcs saisis pour tuberculose en 1973 contre 59.000 en 1966 en France.

Toutefois, on ne dispose plus de statistiques récentes depuis de nombreuses années. La fréquence semble augmenter à nouveau depuis l'utilisation des parcours de plein air.

Chez le porc tuberculeux, le pourcentage moyen d'infection à *M. avium* est très largement majoritaire, et cela dans de nombreux pays. Les infections à *M. bovis* ou *M. tuberculosis* sont devenues exceptionnelles.

B. ANALYTIQUE

1. Sources de contagion

- Réservoir aviaire et hydrotellurique pour *M. avium* dont le porc est parfois le révélateur.
- Réservoir bovin pour *M. bovis*.
- Porcs infectés (excrétions fécale et urinaire, lésions rénales microscopiques fréquentes).

2. Modes de contagion

Le plus souvent indirect :

- Contamination alimentaire habituellement (aliment et terre souillés par *M. avium* ; déchets d'abattoirs, lait contaminé par *M. bovis*...).
- Contamination aérogène possible (inhalation de poussières).

3. Réceptivité

On ne dispose pas d'observations fiables permettant d'affirmer que le porc soit plus réceptif à tel ou tel bacille. En pratique, il est possible d'observer des taux d'infections équivalents, et des formes évolutives relativement comparables.

C. SYNTHETIQUE

L'évolution dans un élevage est le plus souvent enzootique, plus particulièrement pour les élevages fermiers. La cohabitation ou le simple partage de parcours entre les porcs et des poules jouent un rôle important dans l'infection des porcs par *M. avium*. Dans un élevage industriel, bien que cette circonstance soit exceptionnelle, le taux d'atteinte peut alors être très élevé (30 à 50 % voire davantage) lorsqu'il est en relation avec une contamination alimentaire : eaux grasses (*M. tuberculosis*), lactosérum (*M. bovis*).

La fréquence d'atteinte des élevages est en relation directe avec les risques de contamination. Bien que la fréquence soit de plus en plus faible, le risque de tuberculose est bien plus élevé pour les élevages de type fermier qui exposent les porcs au risque de contagion aviaire : parcours en plein air favorisant l'exposition au risque de contamination par des oiseaux sauvages, ou la promiscuité avec des oiseaux domestiques.

En revanche, les élevages industriels utilisant des aliments pouvant être contaminés sont rares, et les circonstances de contamination encore plus, ce qui explique le caractère accidentel de ces manifestations.

Les souches de *M. avium* isolées le plus fréquemment chez le porc en France appartiennent au sérotype 2 qui se trouve précisément le plus traditionnellement isolé chez les volailles tuberculeuses dans notre pays (sérotypes 1 et 3 plus rares). Aux Etats-Unis les sérotypes 1, 2, 4, 5 et 8 de *M. avium* sont responsables de 8,5 p. cent environ des infections à mycobactéries diagnostiquées chez le porc.

III - SYMPTOMES

- Difficile à caractériser sur l'animal vivant : ne s'exprime cliniquement qu'à une période avancée, baisse de l'appétit et de la vivacité, peau pâle, sale et croûteuse, amaigrissement ou défaut d'engraissement, alternatives de constipation et de diarrhée, toux et respiration discordante.
- L'aggravation se poursuit sur plusieurs mois et entraînerait la mort dans le marasme si les porcs atteints n'étaient ordinairement sacrifiés avant.
- Une localisation expressive (mais très inconstante) aux ganglions de la tête et du cou : « la scrofulose » (de Scrofa = la truie) qui trouve son homologue chez l'Homme :

Les ganglions sous-maxillaires, parotidiens, cervicaux sont augmentés de volume, durs et nettement apparents sous forme de bosselures sous-cutanées. Tendance à adhérer à la peau, à se ramollir et s'ouvrir pour donner naissance à des fistules persistantes.

Cette localisation particulière est souvent compatible avec un état général satisfaisant.

IV - LESIONS

A. ORGANES PRINCIPALEMENT LESES

- ◇ Ganglions sous-maxillaires, rétropharyngiens et mésentériques (97 % des cas) : à toujours rechercher. Dans l'infection par *M. avium* : atteinte préférentielle des ganglions céphaliques (sous maxillaires et rétropharyngiens).
- ◇ Foie, rate, péritoine.
- ◇ Poumon (atteinte presque toujours secondaire à des lésions abdominales premières).
- ◇ Os : 15 à 20 % (fréquence des lésions osseuses dans l'espèce porcine, nodules caséux ou caséo-calcaires de la grosseur moyenne d'un pois, dans les vertèbres, côtes, épiphyses des os longs).

B. CARACTERISTIQUES GENERALES

- ◇ Lésions de type nodulaire ; infiltration rare.
- ◇ Caséification marquée. Dans l'infection par *M. avium*, l'aspect des lésions peut être légèrement différent de celui des lésions dues à *M. bovis*. Ainsi, les ganglions atteints sont souvent hypertrophiés, d'aspect lardacé, peu caséifiés et

peu calcifiés, avec une discrète réaction périphérique de fibrose d'enkystement.

- ◇ Calcification rapide et sclérose précoce.

V - DIAGNOSTIC

A. CLINIQUE ET NECROPSIQUE

1. Diagnostic clinique

Très exceptionnellement réalisé. En général, la tuberculose reste inapparente et n'est révélée que par la découverte de lésions à l'abattoir.

2. Diagnostic nécropsique : habituel

Suspecter la tuberculose en présence d'adénites isolées ou de lésions associant une atteinte parenchymateuse nodulaire et ganglionnaire.

Diagnostic différentiel :

Adénites pseudo-tuberculeuses de la région sous-maxillaire :

- petits nodules purulents de consistance mastic,
- s'énucléant facilement,
- disséminés dans le conjonctif et la graisse du voisinage,
- exclusivement localisés à cette région.

Diagnostic différentiel parfois très difficile, d'autant que ces adénites pseudo-tuberculeuses peuvent être dues à des mycobactéries atypiques : recours au laboratoire.

Adénites purulentes (ou pseudo-caséuses) des ganglions mésentériques :

- conséquences d'une infection intestinale (salmonellose, colibacillose),
- nodules purulents de consistance mastic, s'énucléant facilement.

Ne pas confondre :

Tuberculose pulmonaire avec :

- foyers de pneumonie ou broncho-pneumonie, séquelles de pasteurellose, grippe, pneumonie : lésions fibreuses et suppurées, sans lésions nodulaires des ganglions.
- abcès pulmonaires (pyobacillose)
- échinocoques
- pseudo-tubercules parasitaires.

Tuberculose hépatique avec :

- Abcès,
- Echinocoques,

- nérobacillose.

□ **Tuberculose osseuse (surtout vertébrale) avec :**

- Abscesses ou ostéomyélite suppurée ou nécrose : la tuberculose osseuse coexiste en principe avec d'autres lésions (viscérales et ganglionnaires) caractéristiques.

3. Expérimental

a) Bactériologique et histopathologique

Pratiqué à partir de lésions découvertes à l'abattoir. Importance épidémiologique de l'identification de la mycobactérie responsable.

b) Allergique : tuberculination

Compte tenu de la fréquence des infections par *M. avium* la méthode conseillée est l'intradermotuberculination comparative.

Réalisation :

- ◇ Injecter 0,1 à 0,2 ml de tuberculine par voie I.D. à la base de l'oreille (face postérieure) :
 - d'un côté : tuberculine bovine normale
 - de l'autre côté : tuberculine aviaire.
- ◇ Résultats :
 - Une réaction positive se traduit par un épaissement cutané formant un nodule bien circonscrit à la base de l'oreille (ou épaissement de peau supérieur ou égal à 3 mm).
 - La comparaison de l'intensité des réactions obtenues aux points d'injection de la tuberculine aviaire et bovine permet d'orienter le diagnostic vers l'une ou l'autre étiologie.

Valeur de la méthode

Méthode correcte de diagnostic malgré l'existence d'erreurs par excès et par défaut (idem bovins). Surtout intéressante pour déterminer l'importance de la tuberculose dans un **troupeau** de porcs.

VI - PROPHYLAXIE

A. DEFENSIVE

- ◇ Contrôle des reproducteurs (monte, insémination artificielle) par tuberculination,

- ◇ Séparation des espèces (notamment avec volailles),
- ◇ Hygiène de l'alimentation.

B. OFFENSIVE

Conduite à tenir lorsque l'on détecte des lésions tuberculeuses à l'abattoir (notamment sur des reproducteurs) :

- ◇ Rechercher l'importance de l'infection de l'élevage (tuberculination). Eliminer les animaux tuberculeux (ou la totalité de l'effectif en cas d'infection trop massive). Réaliser des contrôles répétés jusqu'à assainissement définitif. Désinfecter les locaux ; tenir compte de la résistance de *M. avium* dans le milieu extérieur.
- ◇ Déterminer l'origine de la contamination : importance des examens bactériologiques et de l'enquête épidémiologique (origine des animaux infectés ; nourriture : lactosérum, eaux grasses, déchets d'abattoirs... ; coexistence de volailles tuberculeuses ; seule l'identification de la source de contagion permettra, en la neutralisant, d'obtenir l'éradication.
- ◇ Neutralisation de la source : destruction de l'effectif aviaire tuberculeux ; assainissement des effectifs bovins infectés...

VII - LEGISLATION SANITAIRE

- ◇ La tuberculose porcine est devenue MRC depuis le Décret de février 2006. Toutefois, en l'absence de publication de texte d'application, on ne peut pour l'instant énoncer les mesures de police sanitaire qui devront être mises en œuvre.

TUBERCULOSE DU MOUTON ET DE LA CHEVRE

Due à *M. bovis* et, plus rarement, *M. avium*, *M. tuberculosis* ou *M. caprae*.

EPIDEMIOLOGIE

Rareté de la tuberculose des petits ruminants (exceptionnel chez le mouton). Apparaissent comme le révélateur du reliquat de l'infection par *M. bovis*. Aspect sporadique à l'échelon du pays et enzootique dans un troupeau.

SYMPTOMES ET LESIONS

Caractéristiques générales de la tuberculose des bovins.

Prédominance des lésions pulmonaires, associées ou non à des lésions pleurales, hépatiques, péritonéales...

DIAGNOSTIC

A. PORTE HABITUELLEMENT A L'ABATTOIR

Compte tenu de la rareté de la tuberculose dans ces espèces, ne pas confondre avec :

- ◇ Pseudo-tubercules parasitaires,
- ◇ Pseudo-tuberculose ou maladie caséuse,
- ◇ Pyobacillose,
- ◇ Lymphogranulomatose pulmonaire.

B. DIAGNOSTIC EXPERIMENTAL

Diagnostic bactériologique ou histopathologique : utilisé généralement lors de suspicion de tuberculose sur le cadavre.

Diagnostic allergique

- ◇ Le diagnostic allergique est à réaliser systématiquement dès la suspicion pour un cheptel, mais de façon beaucoup plus prudente à l'échelon individuel en raison de la mauvaise connaissance des performances des tests dans ces espèces.

- ◇ Les méthodes sont les mêmes que chez les bovins : I.D.S., I.D.C. ; les tuberculines sont les mêmes (bovines normale, forte et aviaire) selon les mêmes indications.
- ◇ Les techniques ne sont ni réglementées, ni véritablement éprouvées sur le plan scientifique. Il est certain que la finesse de la peau constitue une difficulté majeure dans la réalisation de la tuberculination : le risque d'injection sous-cutanée est élevé, et les critères de lecture objective utilisés chez les bovins ne sont peut-être pas idéalement adaptés. C'est pourquoi beaucoup préfèrent le pli sous-caudal à d'autres régions comme l'encolure (de règle chez les bovins), ou comme la face intérieure de la cuisse, ou l'abdomen.
- ◇ La valeur de la méthode est difficile à apprécier en raison de la rareté des observations scientifiques (rareté de la tuberculose et des tuberculinations). Toutefois, on peut penser que la sensibilité de l'I.D.S. (tuberculine forte) réalisée au pli sous-caudal est très satisfaisante dans le cas d'infection par *M. bovis* : on pourrait donc aisément vérifier l'hypothèse d'infection d'un cheptel caprin, ou ovin, entretenu en promiscuité étroite avec des bovins reconnus infectés de tuberculose. En revanche, il doit être plus difficile d'interpréter des résultats négatifs dans un tel contexte, ou des résultats positifs sans contexte vérifié de tuberculose en évolution (en raison de la fréquence de sensibilisation par des mycobactéries atypiques, ou *M. paratuberculosis* ou des corynébactéries).

PROPHYLAXIE SANITAIRE

Défensive : séparation des espèces (importance du rôle du contact avec des bovins tuberculeux).

Offensive : si diagnostic fait à l'abattoir,

- ◇ réaliser une enquête épidémiologique destinée à connaître l'origine de l'infection,
- ◇ assainir le cheptel : tuberculiner les animaux et éliminer les positifs, ou abattage total. Désinfection.

LEGISLATION

1/ Ovins

La tuberculose ovine est M.L.R.C.

Donne lieu à **déclaration** toute constatation de **lésion évocatrice de tuberculose** faite dans les établissements d'abattage, d'entreposage, de stockage ou de vente et dans les établissements d'équarrissage, sur la carcasse, les abats ou les issues provenant d'un animal d'une espèce domestique ou sauvage de ruminants (...). Les lésions observées font l'objet de **prélèvements** dans les conditions définies par instruction du ministre chargé de l'agriculture, aux fins **d'examens histopathologiques et bactériologiques**. (AM 15-09-03 ; art 22).

Les ovins appartenant à un troupeau mixte ovin-caprin font l'objet des mêmes dispositions que celles prévues pour les troupeaux caprins (AM 15-09-03 ; art 35-36).

2/ Caprins

La tuberculose caprine est M.L.R.C.

Les mesures de lutte contre la tuberculose caprine sont calquées sur celles de la lutte contre la tuberculose bovine. L'AM du 15-09-03 précise en particulier (articles 22, 35 à 38) :

Art 22 : Donne lieu à **déclaration** toute constatation de **lésion évocatrice de tuberculose** faite dans les établissements d'abattage, d'entreposage, de stockage ou de vente et dans les établissements d'équarrissage, sur la carcasse, les abats ou les issues provenant d'un animal d'une espèce domestique ou sauvage de ruminants (...).

Art 35 : Sur la totalité du territoire national, tout détenteur de caprins est tenu de faire procéder aux contrôles et inspections définis en application du présent article dans son troupeau en vue d'**obtenir** la **qualification officielle** de ce dernier vis-à-vis de la tuberculose ; il est en outre tenu de faire procéder aux contrôles nécessaires au **maintien** de la qualification de son troupeau.

1° Le troupeau caprin ou mixte ovin-caprin d'une exploitation est déclaré « officiellement indemne de tuberculose » lorsque, à la fois :

a) Tous les animaux du troupeau sont **exempts de manifestations cliniques ou allergiques de tuberculose** depuis cinq ans au moins ou depuis la date de création du troupeau, et toute lésion suspecte constatée à l'abattoir ou à l'autopsie sur un animal issu du troupeau a fait l'objet des investigations nécessaires en vue d'infirmier la suspicion ;

b) Les animaux des autres espèces sensibles infectés de tuberculose ou de statut sanitaire

inconnu sont détenus de façon distincte du troupeau caprin ou mixte ovin-caprin ;

2° Un troupeau caprin ou mixte ovin-caprin officiellement indemne de tuberculose continue à bénéficier de cette qualification lorsque :

a) Les conditions définies au 1° ci-dessus continuent à être remplies ;

b) Les caprins introduits dans ce troupeau proviennent directement d'un troupeau officiellement indemne de tuberculose ;

3° Toutefois, la prophylaxie de la tuberculose caprine est obligatoire pour tous les caprins âgés de six semaines et plus lorsqu'ils sont entretenus dans une exploitation où séjourne un troupeau bovin non indemne de tuberculose.

Art 36 : Les définitions figurant à l'article 21 du présent arrêté s'appliquent aux troupeaux visés au présent chapitre. *Il s'agit des définitions des troupeaux **susceptibles, suspects d'être infectés de tuberculose et infectés de tuberculose**.*

1° (...) **toute suspicion** de tuberculose dans un troupeau caprin ou mixte ovin-caprin conduit sans délai à la mise sous surveillance de l'exploitation et à la mise en oeuvre d'**investigations** visant à infirmer ou confirmer la suspicion ;

2° En cas de **tuberculose avérée**, l'exploitation est placée sous **arrêté préfectoral portant déclaration d'infection** et l'ensemble des mesures de contrôle et d'assainissement fixées au chapitre V, sections 2 et 3, du présent arrêté sont mises en oeuvre. (*mesures classiques de recensement, d'identification, d'interdiction, d'enquête épidémiologique et d'investigations : cf. art. 26 à 28*).

Il est procédé à l'**abattage total des caprins** du troupeau dans le délai fixé par le directeur départemental des services vétérinaires. Ce délai est limité à quinze jours pour les caprins infectés.

Prophylaxie médicale de la paratuberculose bovine et caprine.

La vaccination contre la paratuberculose est effectuée sous le contrôle strict du DDSV, auquel le V.S. doit rendre compte. Elle est soumise aux mêmes conditions que pour les bovins.

Art 37 : En **dérogation** au II de l'article 8 du présent arrêté interdisant l'emploi de produits sensibilisant à la tuberculine, le directeur départemental des services vétérinaires peut autoriser la vaccination antiparatuberculeuse dans les troupeaux sur **demande écrite** de leur propriétaire ou détenteur, selon les modalités prévues par instruction du ministre chargé de l'agriculture, et sous réserve que :

- **aucune lésion de tuberculose** n'ait été constatée

lors de l'inspection post mortem, ou à l'autopsie, sur un bovin ou caprin provenant de l'exploitation considérée au cours des douze derniers mois ;

- des **examens de laboratoire** adéquats aient mis en évidence l'existence de **l'infection paratuberculeuse** dans les troupeaux ;

- **seuls les bovins ou caprins âgés de moins d'un mois soient soumis à la vaccination.**

Art 38 : Les **commandes** de vaccins établies par les vétérinaires sanitaires seront transmises aux fabricants ou distributeurs désignés **sous couvert du directeur départemental des services vétérinaires** du département où est implanté le troupeau.

La **vaccination fait l'objet d'un compte rendu** au directeur départemental des services vétérinaires.

◇ **SAISIE TOTALE** en cas de découverte de lésions de tuberculose sur carcasse, abats ou issues, à l'abattoir, ou clos d'équarrissage ou dans un établissement d'entreposage, ou de vente...

◇ **Insémination artificielle :** tuberculination exigée pour les béliers (A.M. 24.04.74) et les boucs (A.M. 7.02.72). Epreuve effectuée au minimum tous les ans.

Remarque : Le cheptel bovin éventuellement relié à ce cheptel caprin ne pourra être qualifié officiellement indemne de tuberculose qu'à condition d'en être séparé.

TUBERCULOSE DES EQUIDES

Due à *M. bovis*, *M. tuberculosis* ou *M. avium*.

EPIDEMIOLOGIE

Exceptionnelle : les Equidés sont **très résistants à la tuberculose**. En 10 ans entre 1953 et 1963 dans les abattoirs hippophagiques de la Seine, seuls 18 cas de tuberculose équine ont été découverts sur 1.095.685 carcasses examinées.

Affectait essentiellement les chevaux entretenus en contact de bovins ou les poulains nourris au lait de vache.

Sporadique.

SYMPTOMES ET LESIONS

Chez les Equidés, la tuberculose peut prendre des expressions variées et sans caractéristique nette :

- ◇ Moindre aptitude au travail, amaigrissement, oscillations thermiques irrégulières, polyurie fréquente.
- ◇ Localisations :
 - pulmonaire : pneumonie ou broncho-pneumonie chronique
 - abdominale : troubles digestifs discrets (diarrhée, coliques sourdes) d'interprétation délicate ;
- ◇ Evolution dans le sens d'une aggravation progressive : anémie, cachexie et mort en 2 à 4 mois après la constatation des premiers troubles.

Organes principalement lésés : poumons et ganglions annexes, rate, foie, ganglions mésentériques, plèvre, péritoine.

Caractéristiques générales :

- ◇ Lésions de type nodulaire revêtant souvent l'aspect sarcomateux,
- ◇ Caséification plus discrète que chez les bovins,
- ◇ Calcification rare ou inexistante.

PARTICULARITES :

- ◇ La tuberculose miliaire aiguë avec granule pulmonaire (tubercules gris ou jaunes en grande quantité) résultant d'une dissémination hémotogène précoce n'est pas rare chez le cheval.

- ◇ Les localisations pleurales et péritonéales sont souvent accompagnées d'exsudation : épanchements de sérosité citrine plus ou moins abondants dans les cavités séreuses.

DIAGNOSTIC

A. CLINIQUE ET NECROPSIQUE

1. Diagnostic clinique : extrêmement difficile.

Beaucoup de maladies peuvent entraîner ce dépérissement progressif sans localisation nettement exprimée : anémie infectieuse, morve, dourine, piroplasmose chronique, diabète insipide, etc.

Diagnostic expérimental nécessaire.

2. Diagnostic nécropsique : fondé sur la recherche des lésions spécifiques :

La différenciation des lésions tuberculeuses d'avec les pseudo-tubercules morveux, les pseudo-tubercules parasitaires, les pseudo-tubercules microbiens ou des abcès et métastases pulmonaires peut être parfois délicate.

B. EXPERIMENTAL

a) Bactériologique et histopathologique

Habituellement réalisé à partir de lésions prélevées à l'abattoir

b) Allergique

A réaliser systématiquement en présence d'un animal suspect.

Méthodes : deux possibilités (tuberculation S.C. ou I.D.).

Tuberculation par voie sous-cutanée

- ◇ Réalisation :
 - Injection 50.000 U.I. de tuberculine bovine par voie S.C. à l'encolure.
 - Relever la température toutes les deux heures de la 6^{ème} heure à la 24^{ème} heure après injection.

- ◇ **Interprétation** : considérer la réponse positive si la température s'élève en plateau de plus de 1°C pendant 4 à 6 heures.

Tuberculation par voie intra-dermique :
I.D.simple ou IDC

- ◇ Réalisation : injecter 0,1 ml de tuberculine bovine par voie I.D. à la paupière inférieure ou l'encolure et 2.500 U.I. de tuberculine aviaire symétriquement.
- ◇ Interprétation : idem bovins ; réponse positive (tuberculine bovine) si on observe une réaction inflammatoire locale nette ou à l'encolure un épaissement de peau supérieur à 2 mm.

Valeur : préférer l'I.D. simple.

Valeur globalement identique à la tuberculation chez les bovins, mais risques accrus de réactions positives par excès (cas des chevaux eczémateux chez lesquels on observe 10 à 20 % de réactions positives non spécifiques consécutives à une sensibilité particulière de ces animaux ou à une contamination des lésions eczémateuses par des mycobactéries atypiques. Ces réactions sont surtout observées avec la tuberculine aviaire).

PROPHYLAXIE SANITAIRE

Défensive

- ◇ Séparation des espèces (importance du rôle du contact avec des bovins).
- ◇ Hygiène de l'alimentation.

Offensive

- ◇ Elimination (abattoir) des équidés reconnus tuberculeux
- ◇ Désinfection
- ◇ Tout diagnostic clinique ou nécropsique doit entraîner une enquête épidémiologique destinée à connaître l'origine de l'infection.

LEGISLATION

La tuberculose des Equidés est MRC depuis le Décret de février 2006.

Elle n'est soumise à aucune mesure précise (en l'absence de texte d'application) hormis les cas suivants :

AM 15-09-03, art 22 : Donne lieu à **déclaration**

toute constatation de lésion évocatrice de tuberculose faite dans les établissements d'abattage, d'entreposage, de stockage ou de vente et dans les établissements d'équarrissage, sur la carcasse, les abats ou les issues provenant d'un animal d'une espèce domestique ou sauvage de ruminants, camélidés, suidés ou équidés ou de leur croisement.

La déclaration est établie par le vétérinaire inspecteur de l'établissement ayant constaté les lésions et adressée par ses soins, sans délai, au **directeur départemental des services vétérinaires** de son département, lequel, le cas échéant, la transmet au directeur départemental des services vétérinaires du département de provenance de l'animal.

Les lésions observées font l'objet de **prélèvements** dans les conditions définies par instruction du ministre chargé de l'agriculture, aux fins d'**examens histopathologiques et bactériologiques**.

- ◇ Cas des équidés destinés à la consommation et reconnus tuberculeux à l'abattoir : saisie totale ou partielle (voir cours d'H.I.D.A.O.A.).

TUBERCULOSE DES CARNIVORES DOMESTIQUES

I - IMPORTANCE

Importance hygiénique considérable en raison de la promiscuité étroite fréquente entre les animaux familiers et l'Homme : le chien ou le chat tuberculeux peuvent être à l'origine d'une contamination de l'Homme, ou le révélateur d'une maladie humaine ignorée. De ce fait, le vétérinaire est investi d'une responsabilité particulière dans le domaine de la Santé Publique.

II - RAPPEL ETIOLOGIQUE

Principalement due à *M. bovis* ou *M. tuberculosis*, beaucoup plus rarement à *M. avium*, même si cette dernière devrait se développer chez le chat, en particulier dans le cas de co-infection par les virus FeLV ou F.IV., par analogie avec l'évolution de *M. avium* chez les humains atteints de SIDA.

III - EPIDEMIOLOGIE

A. EPIDEMIOLOGIE DESCRIPTIVE

Indiscutablement, la fréquence de la tuberculose chez les carnivores domestiques a baissé, en même temps que celles des tuberculoses humaine et bovine.

La suspicion de tuberculose n'était pas exceptionnelle autrefois. Ainsi, on a estimé, en 1969 en région parisienne qu'elle portait en moyenne par an et par clientèle sur 6 chats et 4 chiens ; mais seulement 10 à 30 p. cent de ces suspicions semblaient confirmées. Entre 1965 et 1970, 19 cas de tuberculose canine, et 28 cas de tuberculose féline ont été identifiés à l'ENV d'Alfort, et 11 cas de tuberculose féline à l'ENV de Toulouse entre 1970 et 1977.

Actuellement, les cas de tuberculose confirmée sont suffisamment rares pour faire l'objet d'une publication¹. Les suspicions rencontrées par les vétérinaires praticiens ne sont pas pour autant improbables, en raison de la stagnation voire de la recrudescence de la tuberculose humaine dans certaines catégories de population à risque (populations socialement défavorisées, dont « Sans Domicile Fixe » ; personnes atteintes de SIDA).

B. EPIDEMIOLOGIE ANALYTIQUE

Historiquement, la majorité des chiens semblaient contaminés par voie respiratoire, ce qui était suggéré par la localisation préférentiellement respiratoire de l'infection, et par les conditions d'exposition (cohabitation avec un maître tuberculeux, ou séjour dans un lieu considéré à risque comme un café...). Tout aussi historiquement, les chats étaient considérés contaminés principalement par voie digestive (par des souches de *M. bovis*), à partir des aliments hautement contaminés de l'époque (mou de bœuf, et lait contaminés), que les chats fussent élevés dans des fermes infectées de tuberculose bovine, ou nourris avec des denrées infectées.

A l'heure actuelle, la source d'infection pour les carnivores domestiques (sans véritablement distinguer s'il s'agit de chien ou de chat) est exclusivement l'Homme atteint de tuberculose (si l'on exclut les rares foyers de tuberculose bovine) ; le mode de contagion est sans doute majoritairement direct, et les circonstances dépendent des modalités de contact qui résultent du degré de promiscuité que vivent le maître (ou l'humain d'une façon générale) et l'animal.

En priorité, il faut retenir par conséquent le contact direct muqueux, à l'occasion de manifestations appuyées d'affection. A un degré moindre dans l'intensité, mais tout aussi dangereux par la répétition, la simple cohabitation qui permet la contamination par l'absorption de gouttelettes de Flügge, voire à partir d'expectorations.

C. EPIDEMIOLOGIE SYNTHETIQUE

Actuellement, la tuberculose des carnivores domestiques n'est plus aussi dépendante qu'autrefois de la tuberculose animale (bovine), puisque celle-ci a pratiquement disparu.

Toutefois si la fréquence de la tuberculose a considérablement diminué au cours des 50 dernières années, le vétérinaire doit toujours tenir compte du risque que les carnivores puissent jouer un rôle potentiel de relais épidémiologique secondaire dans un foyer de tuberculose, qu'il soit animal ou humain.

En revanche, elle est totalement tributaire de la tuberculose humaine. Chez l'Homme, les populations à risque sont :

¹ AMAGLIO S. et coll. 1993 - *Tuberculose à expression pulmonaire chez une chienne* - Le Point vétérinaire vol 25, n° 154, 351-356.

- des populations d'origine étrangère, qui connaissent des conditions de promiscuité favorisant la contagion, et des conditions sociales (suivi médical insuffisant ou absent) qui favorisent l'évolution de formes graves ;
- des patients atteints de SIDA ;
- des personnes âgées, contaminées dans leur enfance ou leur adolescence (par *M. tuberculosis*, ou *M. bovis*, qui était très fréquente à cette époque), qui ont développé alors une primo-infection stabilisée, mais dont les mécanismes de défense (coque fibro-calcique autour des lésions tuberculeuses) sont moins performants au delà d'environ 60 ans, ce qui permet une libération du bacille et l'éclosion d'une tuberculose évolutive.

En dehors de ces populations qui constituent la majorité des cas actuellement détectés, des cas sporadiques demeurent possibles dans le reste de la population, au gré des circuits de transmission occulte, à l'occasion des nombreux contacts inévitables résultant de la vie en société (avec une probabilité de transmission d'abord de l'infection, ensuite de la maladie, bien moindre que dans les populations à risque).

Le vétérinaire est donc bien plus souvent interpellé pour dépister une infection éventuelle chez un carnivore au contact d'une personne reconnue atteinte de tuberculose, que pour établir un diagnostic sur un animal suspect, dont il faut malgré tout bien connaître les bases cliniques.

IV - SYMPTOMES

Les symptômes de la tuberculose des carnivores peuvent être extrêmement variés. Cette variété tient :

- à la diversité des localisations et à leurs nombreuses possibilités d'association,
- au degré d'évolution entraînant l'association éventuelle de symptômes locaux et généraux.

A. LOCALISATION

1. Tuberculose thoracique (primitive ou secondaire)

Elle est la plus fréquente : 85 p. cent des cas chez le chien et 90 p. cent des cas chez le chat.

a) Localisation broncho-pulmonaire

Symptômes de bronchite ou de broncho-pneumonie subaiguë ou chronique :

- dyspnée, tirage respiratoire,
- toux rauque, sèche au début,
- jetage mucopurulent, parfois strié de sang (hémoptysie) et fétide lors de bronchectasie ou cavernes,
- zones de sub-matité,
- râles crépitants (humides et muqueux, souffles – tubaire ou caverneux -).

b) Localisation pleurale accompagne souvent la précédente.

Ordinairement pleurésie exsudative (rarement sèche).

- Signes classiques : discordance, matité, souffle pleurétique.
- La ponction ramène un liquide séreux, ambré, non hémorragique, non purulent.

c) Localisation péricardique

Assez fréquemment associée à la pleurésie qui en masque les principaux symptômes. Elle peut survenir de façon isolée, entraînant rapidement les symptômes d'une insuffisance cardiaque globale.

2. Tuberculose abdominale

Ganglions mésentériques, foie, rate, péritoine, intestin (rarement isolée chez le chien où elle représente souvent une phase évolutive vers la généralisation ; chez le chat, existe de façon isolée dans 10 p. des cas).

Les manifestations locales en sont discrètes :

- La palpation de l'abdomen permet de déceler l'hypertrophie des ganglions mésentériques (surtout chez le chat) et éventuellement l'hypertrophie du foie et de la rate.
- La péritonite tuberculeuse est souvent exsudative : ascite avec liquide séreux, ambré à la ponction.
- Application possible de l'endoscopie abdominale pour l'exploration visuelle des divers organes de la cavité abdominale.
- Fréquence de la bacillurie (tuberculose rénale ou généralisation).

3. Tuberculose cutanée n'est pas rare chez les carnivores.

Abcès froids, à évolution lente, se localisant de préférence à la tête chez le chat, à la région dorso-lombaire chez le chien. Ces abcès ont tendance à s'ouvrir et donnent lieu à des ulcérations ou fistules

à cicatrisation lente d'où s'écoule un pus grisâtre, riche en bacilles. Tendance persistante ou récidivante : en cas de cicatrisation, un nouvel abcès se forme dans le voisinage ; réaction des ganglions voisins.

Sont souvent consécutifs à des injections thérapeutiques (cortisone) (qui localiseraient une infection inapparente ?).

4. Tuberculose oculaire

Surtout le chat : lors de conjonctivite granuleuse, ulcère cornéen, irido-cycho-choroïdite sur cet animal, toujours penser à la tuberculose.

5. Tuberculose osseuse : très rare

Elle apparaît soit sous la forme d'une ostéomyélite entraînant carie et fistulisation, soit sous la forme d'ostéopériostite diffuse ou « ostéopathie hypertrophiante », révélant une localisation pulmonaire.

6. Tuberculose articulaire : très rare

Arthrite subaiguë ou chronique surtout localisée au grasset ou au jarret et entraînant une boiterie.

7. Autres localisations

La tuberculose peut affecter également le système nerveux ou l'appareil génital.

B. SYMPTOMES GENERAUX

Ce sont parfois les premiers à apparaître mais, le plus souvent, ils ne se manifestent qu'en phase terminale : signes d'asthénie et de faiblesse croissants, diminution de l'appétit, hypertrophie des ganglions accessibles, oscillations thermiques irrégulières, puis anémie, amaigrissement.

C. EVOLUTION : durée assez variable.

- En général, l'aggravation progressive aboutit à la cachexie et à la mort en un délai de 3 à 6 mois. Des poussées aiguës (granulie) accélèrent souvent le cours.
- Parfois, l'évolution est beaucoup plus lente, compatible avec la conservation d'un état général satisfaisant pendant 1 à 2 ans.
- En quelques circonstances, elle est beaucoup plus rapide chez les jeunes chiens notamment (tuberculose miliaire aiguë avec troubles fébriles importants et morts en 1-2 mois maximum).

V - LESIONS

A. ORGANES PRINCIPALEMENT LESES

Poumon, plèvre et ganglions annexes.

Ganglions mésentériques (surtout chat).

Foie, rate, péritoine.

B. CARACTERISTIQUES GENERALES

Les lésions tuberculeuses offrent chez les carnivores un **polymorphisme** beaucoup plus grand que chez les autres espèces animales :

- Souvent de type nodulaire, mais aussi :
 - infiltration tuberculeuse : « bronchopneumonie fibreuse ou ardoisée » des carnivores,
 - inflammatoire : ostéopathie hypertrophiante,
 - exsudatif : pleurésie et péritonite ;
- Les lésions peuvent être vues à tous les stades évolutifs :
 - tubercules gris, caséifiés, fibreux, calcifiés...
 - nodules ramollis voire ulcérés (production de cavernes pulmonaires, d'ulcères cutanés).

Fréquente coexistence de lésions anciennes et de lésions récentes de tuberculose miliaire aiguë : les carnivores domestiques (rarement sacrifiés car souvent le diagnostic n'est pas fait) meurent généralement par suite d'une poussée évolutive après large dissémination bacillaire par voie sanguine.

Par exemple :

- association de lésions hépatiques et mésentériques anciennes (fibro-caséuses) avec granulie grise pulmonaire ;
- coexistence dans le poumon de lésions en voie de ramollissement ou d'ulcération (caverne) et de tubercules gris ou à peine caséux de formation récente.

C. PARTICULARITES

- Le caséum des carnivores est blanchâtre, mou, friable (moins compact que dans les autres espèces).
- La calcification est rare, tardive et incomplète.
- La transformation fibreuse (lésions fibro-caséuses) est parfois très importante dans les lésions anciennes.

- Le retentissement ganglionnaire est constant comme chez tous les mammifères, mais souvent moins apparent que dans les autres espèces : ganglions augmentés de volume, d'aspect succulent et encéphaloïde. Il faut parfois plusieurs semaines pour que soient perceptibles les tubercules ou nodules de caséification dans la trame ganglionnaire.
- Les lésions souvent riches en bacilles de type humain, souvent ulcérées constituent un danger pour l'Homme.

VI - DIAGNOSTIC

A. DIAGNOSTIC CLINIQUE ET NECROPSIQUE

1. Diagnostic clinique

a) Tenir compte de toutes les données épidémiologiques et cliniques

- De l'âge (rare chez les jeunes carnivores), de l'alimentation, de la santé des personnes de l'entourage ;
- De signes cliniques : suspecter systématiquement la tuberculose en présence d'affection chronique et cachectisante ; de pneumonie ou bronchopneumonie subaiguë ou chronique ; de pleurésie ou péritonite ; de lésions cutanées chroniques de type ulcéreux ; d'iridocyclite chez le chat ;
- Importance du recours à l'examen radiologique dans les formes pulmonaires : dans la bronchopneumonie miliaire, on peut noter un semis de granulations fines constituées de petites tâches à bords flous d'un diamètre de 1 à 2 mm. Ces petites tâches élémentaires se juxtaposent et on remarque sur le cliché une sorte de granité discret, envahissant tout ou partie du champ pulmonaire. Parfois, la coalescence de ces images élémentaires détermine des aspects particuliers en flocon affectant un territoire plus ou moins important. Dans la pneumonie lobaire, l'examen permet de noter une hépatisation lobaire comme dans toutes les pneumonies, mais dans ce cas, comme le précédent, le diagnostic est facilité par la fréquence d'une adénopathie siégeant en région hilare.

b) Diagnostic différentiel (principales affections)

Les affections chroniques et cachectisantes :

- Cancer : facile si la tumeur est perceptible et aisément explorable.
- Leucose : adénopathies importantes et généralisées.
- lésions cutanées (leucémies et ulcères) bien particulières,
 - évolution plus rapide.
- Leishmaniose : régionale
 - adénopathies et splénomégalie
 - lésions cutanées amiantacées.
- Toutes affections chroniques des vieux chiens (notamment néphrites et hépatonéphrites avec syndrome urémique).

Les affections pulmonaires chroniques : séquelles d'affections aiguës, ou consécutives à une cardiopathie, ou strongylose cardio-pulmonaire.

- **Les pleurésies**
 - aiguës : ordinairement purulentes,
 - cancéreuses : ordinairement hémorragiques.
- **Les ascites**
 - d'origine hépatique ou cardiaque,
 - d'origine parasitaire (strongylose cardio-pulmonaire)
 - d'origine cancéreuse.

En fait, le diagnostic clinique de la tuberculose est **pratiquement impossible** et il est toujours nécessaire de recourir au diagnostic expérimental.

2. Diagnostic nécropsique

a) **Evoquer la tuberculose** devant tout tableau nécropsique associant la présence d'exsudats ou de lésions parenchymateuses nodulaires avec des réactions ganglionnaires et tout particulièrement en présence d'une localisation pulmonaire ou chez le chat d'une localisation abdominale (lymphadénite mésentérique).

b) Diagnostic différentiel

Pseudotuberculoses parasitaires :

- absence de caséification
- ganglions indemnes

Métastases tumorales : simulent la tuberculose sur les séreuses (néoformations ou plaques nodulaires en relief), mais absence de caséification locale et ganglionnaire.

Actinomycose : peut simuler la granule sur le poumon et le foie :

- nodules plus volumineux et plus jaunes,
- ganglions non caséux,
- souvent accompagnée de pleurésie et d'ascite à « grains jaunes ».

Pseudotuberculose (Yersiniose) (surtout chez le chat) :

- pseudo-tubercules du foie et de la rate : exceptionnellement du poumon
- tous au même stade d'évolution et d'aspect ombiliqué.

N.B. : Cause fréquente de lymphadénite mésentérique chez le chat.

Autres « pseudotubercules » rares mais d'étiologie multiple (staphylocoque, pasteurelle, Aspergillus, histoplasme, toxoplasme, granulie pulmonaire avec splénomégalie, etc.) et donc d'identification difficile : nécessité d'un recours au laboratoire.

Diagnostic nécropsique parfois difficile nécessitant une confirmation histo-pathologique ou bactériologique.

B. DIAGNOSTIC EXPERIMENTAL

1. Diagnostic bactériologique

A utiliser chaque fois qu'il est possible de réaliser le prélèvement nécessaire. Seule méthode permettant un diagnostic de certitude (voir Etude générale).

2. Diagnostic histopathologique

Technique intéressante pour le clinicien (délai relativement rapide, bonne spécificité), qui doit s'efforcer de l'utiliser chaque fois que cela est possible (biopsie ganglionnaire, cutanée, etc.). Chez les carnivores, la réaction inflammatoire est du type épithélioïde et lymphocytaire ; les cellules géantes de Langhans sont généralement absentes.

3. Diagnostic cytologique

Se pratique sur le liquide d'épanchement péritonéal, l'exsudat pleurétique, ou un lavage broncho-alvéolaire : on recherche les lymphocytes dont le nombre s'accroît en cas de tuberculose ; constitue un élément de présomption mais non de certitude.

4. Diagnostic sérologique

La mise au point de tests sérologiques - pour le diagnostic de la tuberculose ou mieux encore pour le dépistage de l'infection tuberculeuse - retient l'intérêt de certains chercheurs, en raison de l'utilité évidente du point de vue de la Santé publique, qui

justifie des publications de niveau international. Malheureusement, la faible fréquence des demandes de diagnostic est un obstacle à cette mise au point : la technique ne peut être maintenue en routine dans le laboratoire avec une qualité satisfaisante ; l'évaluation des qualités (sensibilité, spécificité) demande la collecte d'une information suffisamment riche sur un nombre suffisant de cas (...alors qu'en pratique on ne dispose le plus souvent que d'un nombre très limité de cas spontanément observés et non standardisés) ; enfin, la préparation des antigènes n'est pas rentable économiquement et ne peut intéresser un industriel. Pour ces raisons, à l'heure actuelle, en France, aucun laboratoire n'est capable de répondre *rapidement* et avec le degré de fiabilité légitimement exigible de la part d'un vétérinaire praticien confronté à une demande concrète et pressante du terrain. Recommandation est donc donnée ici à chaque vétérinaire intéressé de se tourner davantage vers les autres méthodes et une approche d'ensemble, plutôt que de compter exclusivement sur une réponse univoque de la sérologie qui pourrait résoudre le problème posé. Nous présentons toutefois ces méthodes, dans la mesure où justement elles peuvent malgré tout venir apporter un élément d'information complémentaire dans un tableau d'ensemble.

a) **Prélèvement** : 3 à 5 ml de sang sur tube sec.

b) Techniques

Réaction de F.C. avec antigène paratuberculeux : réaction positive lorsque le sérum fixe le complément au 1/5...mais ses résultats sont difficilement interprétables en raison de son grand manque de spécificité. Sensibilité estimée à ...0,35 (!). Réaction réalisée par le laboratoire de Mycobactériologie de l'AFSSA / Alfort, de façon ponctuelle (antigène pratiquement épuisé).

ELISA, WESTERNBLOT : ces tests donnent des résultats intéressants dans le cas de formes cliniques d'évolution ancienne. Leurs qualités sont encore à valider pour ce qui concerne le dépistage d'une infection non encore évolutive. Test réalisé à l'ENV de Nantes (Laboratoire de Pathologie infectieuse).

c) Valeur

Ces techniques sérologiques souffrent de nombreuses erreurs par excès et par défaut, ce qui est bien compréhensible, en raison du type dominant d'immunité induite (cellulaire). L'interprétation ne peut donc se réduire à la seule lecture d'un résultat sérologique, mais doit au

contraire prendre en compte un ensemble d'éléments :

1. d'abord l'association à des signes cliniques : un résultat positif est bien plus indicatif sur un animal suspect que sur un animal en bonne santé apparente ;
2. ensuite, l'association de tout un faisceau d'arguments épidémiologiques qui vont dans le même sens ;
3. enfin, la convergence de plusieurs résultats expérimentaux cohérents.

Dans ces conditions, on peut considérer que la valeur prédictive positive d'un résultat est satisfaisante. A l'opposé, ne jamais considérer un résultat négatif comme significatif.

Si les différents critères précédents ne sont pas réunis, l'interprétation devra être extrêmement prudente.

5. Diagnostic allergique

a) Tuberculation par voie sous-cutanée

Réalisation

- On utilise une tuberculine bovine normale (20.000 UCT), diluée au quart, pour ainsi reconstituer la concentration autrefois en usage lors de la mise au point du test.

Comme 20.000 U.C.T. correspondent approximativement à 100.000 UI, on obtiendra bien 25.000 UI / ml, dont une dose de 0,2 ml donnera effectivement 5.000 U.I.

- Injection par voie sous-cutanée à la dose de 5.000 UI chez le chat (soit 0,2 ml de cette dilution) et à la dose de 5.000 à 15.000 UI chez le chien (soit 0,2 à 0,6 ml).
- L'animal qui fait l'objet d'une tuberculation doit être en équilibre thermique (c'est-à-dire ne pas présenter de variations de température supérieures à 7/10 de degré par 24 h) et avoir une température toujours inférieure à 39°C.
- Prise de température toutes les 2 heures pendant 12 heures après l'injection.

Interprétation

- En théorie, à la réaction générale (hyperthermie et abattement) sont associées une réaction locale (inflammation locale) et une réaction focale (exagération des symptômes locaux) : en pratique, seule la première (réaction générale) est le plus souvent observée.

- Résultats positifs :

- Lorsque la température est supérieure à 40°C au cours de deux prises, avec une variation thermique dépassant 1°5 C, ou
- Lorsqu'on observe une élévation thermique de 0°8 à 1°C minimum, se maintenant en plateau pendant au moins 6 heures ou une courbe de température sinusoïdale avec clocher positif et négatif et un écart thermique de 1°5C au moins.

Valeur de la méthode

- Avantage : méthode simple mais contraignante.
- Inconvénients : **nombreuses défaillances**. Les erreurs par excès peuvent en partie être maîtrisées en respectant la nécessité d'observer un plateau thermique stable la veille de la réalisation du test : l'hospitalisation de l'animal, qui facilite l'observation, peut constituer une cause d'instabilité de la courbe thermique. Les erreurs par défaut sont difficilement maîtrisables (anergie post-tuberculeuse fréquente compte tenu de l'apparition tardive des manifestations cliniques entraînant une suspicion de tuberculose) ; on peut toutefois révéler des pics fugaces en procédant à des relevés thermiques toutes les demi-heures, en particulier entre les 4° et 6° heures ; un dispositif d'enregistrement en continu constituerait une solution intéressante (certaines puces d'identification électronique pourraient fournir ce type de commodité).

b) Tuberculation par voie intradermique (seulement chez le chien)

Réalisation

- Se pratique sur la face interne du pli du flanc à la face interne de la cuisse, ou à l'oreille.
- Injection de 0,1 ml de tuberculine diluée au ¼, soit 2.500 U.I. par voie I.D.
- Lecture : 48 à 72 heures après ; recherche d'une réaction inflammatoire.

Valeur

Inférieure à la tuberculation par voie S.C. chez les carnivores. **Peu utilisée, n'a d'intérêt que combinée à d'autres tests.**

c) Tuberculation par voie veineuse

La tuberculination par voie veineuse donne des résultats de médiocre qualité.

Toutefois, l'injection par voie veineuse d'une dose de l'ordre de 0,2 à 0,5 ml de tuberculine bovine (*diluée au 1/4*) provoquerait en quelques heures une réaction focale et générale chez le sujet porteur de lésions **évolutives**, d'une telle importance qu'elle conduirait à devoir euthanasier l'animal infecté : la suspicion étant de ce fait confirmée, et la décision radicale de l'euthanasie devenant ainsi plus facilement acceptable pour le propriétaire.

Chez le sujet sain, ou porteur de lésions stabilisées, on ne constate aucune réaction notable, la tuberculine n'étant toxique qu'à partir d'une dose de l'ordre d'1 millilitre (de la tuberculine titrant 20.000 UCT puis diluée au 1/4 : les volumes indiqués de cette tuberculine non diluée pourrait se révéler toxique particulièrement chez les races de petite taille).

d) B.C.G. test (pour mémoire)

Ce test a été utilisé chez le chien, mais chez le chat ne donnait aucun résultat satisfaisant. Il consistait à injecter par voie I.D. à la face interne de la cuisse une dose de 0,1 ml de B.C.G. (à 75 mg de bacilles par ml), préalablement inactivé par chauffage. On recherchait une réaction inflammatoire (48 – 72 h), que l'on comparait à une injection témoin (solution protéique sur l'autre cuisse). Les inconvénients résidaient, outre la difficulté d'interprétation et le manque de standardisation, dans la sensibilisation de l'animal à toutes les épreuves de diagnostic indirect, et dans l'apparition d'une réaction de nécrose tardive (15 j.) au lieu d'injection chez tous les animaux injectés.

CONCLUSION : Le diagnostic de la tuberculose des carnivores est un diagnostic extrêmement **difficile**. Les techniques sérologiques et celles fondées sur la mise en évidence de l'allergie sont **peu fiables** et donnent lieu à beaucoup d'erreurs : erreurs par défaut lourdes de conséquences sur le plan hygiénique et erreurs par excès qui imposent à tort la sacrifice du sujet. Chaque fois que c'est possible, il faut préférer les méthodes objectives (bactériologie, histopathologie) et, dans le cas où il est impossible d'y recourir, il est nécessaire de confronter les données cliniques, épidémiologiques avec les résultats obtenus par plusieurs techniques expérimentales.

6. Conduite à tenir devant une demande de dépistage d'infection tuberculeuse chez un carnivore domestique

Le vétérinaire praticien est confronté à deux cas :

- Savoir si un carnivore a été contaminé par un humain reconnu tuberculeux,
- Savoir s'il est responsable de la contamination d'un humain reconnu tuberculeux.

a) Savoir si un carnivore a été contaminé

L'étude épidémiologique vise à vérifier la réalité du risque de contamination, d'après les points clés suivants :

- **vérifier la validité du diagnostic à l'origine de la demande** : s'agit-il d'une suspicion, d'un diagnostic indirect (sur quelle base), ou direct. Le laboratoire est-il spécialisé en mycobactériologie ?
- La **source** : Le sujet a-t-il été classé (et confirmé) comme excréteur ? Par quelle voie ? Selon quel degré d'intensité ? (les sujets constituant un danger pour leur environnement sont hospitalisés).
- Les **modes de transmission** : degré de cohabitation (continu, ponctuel ?), de promiscuité permettant un contact direct (quelles démonstrations d'affection ? selon quelle fréquence : occasionnelle ou systématique ?).

Ces éléments permettent seulement de classer les animaux selon le degré de risque d'avoir pu être contaminés, et soit de tempérer des inquiétudes excessives, soit d'inciter à une vigilance nécessaire.

Au delà, il est très difficile d'apporter une réponse fiable à la question, en raison de la mauvaise qualité des méthodes de diagnostic, qui, appliquées au dépistage, sont encore plus mauvaises. L'observation clinique périodique de l'animal, tout en prenant les précautions sanitaires évidentes et indispensables, peut seule permettre d'orienter la décision...avec le temps.

b) Savoir si un carnivore est responsable de la contamination d'une personne

Cette question est beaucoup plus facile à résoudre, en raison des délais d'évolution. En effet, comptabilisons les différents délais nécessaires (en remontant dans le temps) au diagnostic chez l'Homme, son hospitalisation, l'apparition de symptômes, l'incubation, la contamination à partir du carnivore incriminé : il faut au total souvent un délai de l'ordre de 6 mois ou plus. Puis, examinons

cliniquement cet animal : s'il est en bonne santé, et cela depuis longtemps, s'il ne présente absolument aucune manifestation suspecte de tuberculose, il est peu probable qu'il soit à l'origine de cette contamination.

**VII - CONDUITE A TENIR EN
PRESENCE D'UN CHIEN OU D'UN
CHAT TUBERCULEUX – LEGISLATION**

La tuberculose des carnivores est MRC (Décret du 17 février 2006). En l'absence de mesures précises préconisées par les textes d'application, on peut recommander les mesures suivantes.

1. Réaliser une enquête épidémiologique afin de déterminer l'origine de la contamination : animale ou humaine.

2. Diriger les personnes en contact avec l'animal vers leur médecin.

3. Ne pas traiter l'animal : justifier au propriétaire la nécessité d sacrifier l'animal dans les meilleurs délais. Tenir compte également de la C.M. du 17.03.70 qui précise l'attitude à adopter pour tout praticien décelant un cas de tuberculose canine ou féline et recommande l'euthanasie (la tuberculose des carnivores domestiques n'est soumise à aucune mesure obligatoire). Au cas où le propriétaire refuserait le sacrifice de l'animal tuberculeux, cette C.M. engage le vétérinaire à faire lire et signer par ce propriétaire la déclaration suivante :

<p>Je soussigné.....déclare :</p> <p>a. avoir été informé par le Docteur Vétérinaire</p> <ul style="list-style-type: none">- que l'animal est atteint de tuberculose confirmée par un examen de laboratoire,- qu'il constitue un danger pour les personnes et les animaux qu'il approche,- que le traitement est long, ne supprime pas dans tous les cas le danger signalé et représente s'il est mal conduit, un risque pour la santé publique dû à la sélection de bacilles tuberculeux résistant aux médicaments actuels ; <p>b. désirer néanmoins conserver cet animal.</p> <p>Faire précéder la signature des mots « Lu et Approuvé ».</p>

4. Préconiser la destruction ou la désinfection des objet souillés éventuellement par l'animal tuberculeux.

5. Rendre compte au DDSV de l'ensemble de ces mesures.

TUBERCULOSE DES AUTRES ESPECES ANIMALES

La tuberculose de toutes ces espèces animales est également considérée comme Maladie animale réputée contagieuse, et donc susceptibles de déclencher l'application des mesures de police sanitaire. En l'absence de texte précisant leur nature tout vétérinaire (même non titulaire du mandat sanitaire) devra référer systématiquement au DDSV.

PRIMATES

I - RAPPEL ETIOLOGIQUE

Les singes sont sensibles aux divers bacilles tuberculeux : *M. tuberculosis*, *M. africanum*, *M. bovis* et *M. aviaire*. La sensibilité est décroissante du premier au dernier.

II - IMPORTANCE : HYGIENIQUE

En raison de risque de transmission à l'Homme. Ainsi pour une moyenne annuelle des cas de tuberculose humaine de 3 pour 10.000 habitants aux U.S.A., la moyenne atteignait en 1971, 310 cas pour 10.000 parmi le personnel de laboratoire utilisant des singes.

III - EPIDEMIOLOGIE

Maladie rarement diagnostiquée en France.

- ◇ Rôle important du réservoir humain :
- Les singes sont souvent contaminés à l'occasion de contact avec l'Homme (ainsi le taux de tuberculose chez les singes des parcs zoologiques a chuté de façon spectaculaire depuis qu'ils sont protégés des visiteurs par des vitres : les singes qui vivent en communauté font massivement des tuberculoses digestives lorsque leurs aires d'alimentation sont à la portée des crachats du public...).
- Les singes peuvent également être spontanément infectés lorsqu'ils sont importés (cela explique l'isolement de *M. africanum* sur certains animaux).
- ◇ Contamination par voie respiratoire (favorisée par les vocalisations), plus rarement par voie digestive.
- ◇ La sensibilité des singes varie de façon importante selon l'espèce. Schématiquement, les espèces les plus sensibles sont celles de l'ancien monde notamment les grands anthropoïdes et les macaques. Rôle des facteurs favorisants (conditions de vie en captivité, concentration, etc.).
- ◇ Apparaît sous forme sporadique ou enzootique (parcs zoologiques, singeries des laboratoires...).

IV - SYMPTOMES

La tuberculose évolue de façon discrète et rapide chez les sujets, évoquant la phthisie galopante humaine. Dans les singeries strictement contrôlées, il a été constaté que 75 % des singes mouraient entre le 5^{ème} et le 6^{ème} mois suivant la première réaction tuberculinique positive. Expérimentalement, il s'écoule 4 à 6 semaines entre l'inoculation contaminante et la mort. Les signes cliniques généraux et spécifiques sont absents ou très discrets. Lorsque le clinicien est consulté, l'animal se trouve en phase finale d'évolution et la mort survient généralement dans les jours qui suivent.

Les symptômes les plus précoces seraient une certaine indifférence à l'environnement ainsi qu'une vigueur moins affirmée dans les activités physiques habituelles au sujet ; ils ne sont appréciables que si l'on connaît très bien l'animal. Les signes spécifiques respiratoires (légère dyspnée) et digestifs (alternance de diarrhée et excréments normaux) sont souvent extrêmement discrets.

V - LESIONS

Chez les primates, l'appareil respiratoire et l'appareil digestif sont atteints avec une fréquence égale.

Lésions pulmonaires caséocalcaires circonscrites ou diffuses avec une destruction massive de l'organe et atteinte des séreuses.

Lésions digestives localisées à l'intestin lui-même qui se transforme en une masse gélatineuse translucide. Dans les cas extrêmes, tous les organes de la cavité abdominale sont atteints et adhérent les uns aux autres.

VI - DIAGNOSTIC

A. CLINIQUE

Difficile ou impossible. Les méthodes de diagnostic complémentaires sont des plus incertaines : c'est le cas de la radiographie pulmonaire qui souvent n'est efficace qu'en période terminale.

En cas de suspicion, avoir recours obligatoirement au diagnostic expérimental.

B. EXPERIMENTAL

a) Tuberculation

Méthode recommandée : tuberculation par voie intradermopalpébrale.

Réalisation : injection par voie I.D. au niveau de la paupière 0,1 ml de tuberculine bovine diluée au 1/4.

Lecture et interprétation : 48 à 72 heures après, une réaction allant de la papule rougeâtre au lieu d'injection à un œdème de toute la paupière avec fermeture de l'œil est considérée comme positive.

Valeur de la méthode :

- Méthode incertaine (une expérimentation menée sur 230 singes a révélé 10 % de réponses faussement positives et 25% de réaction faussement négatives).
- Difficultés liées à la contention (nécessité parfois de placer l'animal sous tranquillisant).

b) Sérologie

Les réactions de F.C. de Middelbrook-Dubos donneraient chez le singe de meilleurs résultats que l'intradermotuberculation. D'autres méthodes comme le test S.A.F.A. (Soluble Antigen Fluorescent Antibody) donneraient également des résultats encourageants.

c) Bactériologie-Histopathologie

Idem autres espèces.

Au total : nécessité d'associer plusieurs méthodes de diagnostic expérimental.

VII - PROPHYLAXIE

A. MEDICALE

Compte tenu du caractère très relatif de la fiabilité du diagnostic chez le singe, la prophylaxie médicale de cette maladie a été parfois envisagée de façon

systématique dans certains laboratoires ou parcs zoologiques.

1. Chimio prophylaxie

Certains auteurs ont préconisé pendant la période de quarantaine pratiquée par les importateurs, l'administration quotidienne d'isoniazide à la dose de 10 mg/kg.

Nombreux inconvénients liés aux difficultés de l'administration, aux risques d'apparition de chimio-résistance et de masquage de la réaction tuberculique. Cette méthode est actuellement abandonnée.

2. Vaccination par B.C.G.

Elle a permis d'obtenir des résultats spectaculaires dans divers jardins zoologiques. On recommande à l'heure actuelle une vaccination par injection de 1 mg de B.C.G. par voie intraveineuse, complétée par un rappel tous les deux ans (par voie I.D., 0,1 mg).

Principal inconvénient : incompatibilité avec une surveillance régulière par tuberculation.

B. SANITAIRE

1. Défensive

- ◇ Quarantaine des animaux nouvellement introduits avec dépistage tuberculique pratiqué 2 fois à 3-6 mois d'intervalle.
- ◇ Contrôle tuberculique régulier (si aucune prophylaxie médicale).
- ◇ Précautions sanitaires : alimentaires, hygiéniques.

2. Offensive

- ◇ Diagnostic le plus précoce et élimination
- ◇ Désinfection.

HERBIVORES EN CAPTIVITE

Evolution de la tuberculose analogue à celle des ruminants domestiques.

Méthodes de diagnostic : idem. Pour des raisons de contention, la tuberculation au pli sous caudal peut être admise.

Chez les Cervidés, en raison de la grande fréquence de l'infection par des mycobactéries atypiques, l'IDC est pratiquement de règle en milieu indemne, associée au T.T.L. Les résultats individuels sont de faible valeur, bien supérieurs pour un cheptel. La prophylaxie repose sur le contrôle strict des mouvements d'animaux, ce qui n'est pas facile dans

une phase initiale de développement exponentiel des élevages.

Réglementation

Rappel : Les bovinés font désormais l'objet de la même réglementation que les bovins (AM 15-09-03).

Pour les autres espèces, l'article 22 (AM 15-09-03), qui prévoit l'obligation de déclaration en cas de constatation de lésion évocatrice de tuberculose et de prélèvement aux fins d'analyse est également applicable.

CARNIVORES EN CAPTIVITE

Evolution et localisation comparables à celles de la tuberculose du chien et du chat. Fréquence des localisations digestives (en rapport avec l'alimentation contaminante : déchets d'abattoirs...). Problème de diagnostic : la tuberculation S.C. avec prise de température est pratiquement impossible à réaliser pour des raisons de contention.

POUR EN SAVOIR PLUS

ARTICLES ET PUBLICATIONS

- AMGLIO S – Tuberculose à expression pulmonaire chez une chienne. Le Point Vétérinaire, 1993, **25**, 351-356.
- ANDRE-FONTAINE G. – Tuberculose des carnivores domestiques : données actuelles et perspectives. Le point Vétérinaire, 1994, **26**, 45-48.
- BENET J.J. – Qualité des tests. Application à un exemple : la tuberculose bovine. Epidémiol. et Santé anim., 1990, **17**, 41-56.
- BENET J.J. – Qualité des tests de dépistage : application aux décisions de santé. Epidémiol. et Santé anim., 1990, **17**, 105-112.
- BENET J.J. – La tuberculose bovine : un important foyer en 1999. Bulletin des G.T.V., n°2, Juillet-Août-Septembre 1999, 125/126, 51-52.
- BOISSELEAU D., BRARD C., TOURATIER A., BENET J.J. – La tuberculose bovine : Choix, interprétation de l'IDC. Bulletin des G.T.V., n°2, Juillet-Août-Septembre 1999, 127/130, 53-56.
- BOULAHBAL F., ROBERT J., TRYSTRAM D., DE BENOIST A-C., VINCENT V., JARLIER V. et GROSSET J. – La tuberculose humaine à *Mycobacterium bovis* en France durant l'année 1995, B.E.H. 1998, **48**, 1-4.
- CHE D., CAMPESE C. et DECLUDT B. – Les cas de tuberculose déclarés en France en 2002. B.E.H. 2004, **4**, 13-16.
- D.G.A.L. – Rapports annuels relatifs aux prophylaxies dirigées par l'Etat en élevage de ruminants.
- DUCROT C. – La lutte contre la tuberculose. Evaluation technique et économique du nouveau système de lutte contre la tuberculose bovine en Bretagne. Rapport du Centre d'Ecopathologie Animale, Janvier 1996, 55 p.
- SCHLIESSER T.A., 1982 – Situation de la tuberculose animale en République fédérale d'Allemagne (R.F.A.). Bulletin d'information de la chaire des maladies contagieuses – Numéro spécial Allemagne Fédérale, n° 7, 23-28.

TEXTES REGLEMENTAIRES

Arrêté du 15 septembre 2003 fixant les mesures techniques et administratives relatives à la prophylaxie collective de la tuberculose bovine et à la police sanitaire de la tuberculose des bovinés et des caprins – Journal Officiel de la République française n° 226 du 30 septembre 2004, p. 16 680.

SUR INTERNET

Bulletin épidémiologique hebdomadaire (B.E.H.), publié par l'Institut de Veille Sanitaire : www.rnsp-santé.fr

Liste des noms de bactéries (J.P. EUZEBY) ; *genus Mycobacterium* : www.Bacterio.cict.fr/m/mycobacterium.html ; consulté le 24/08/2004.

CONNAISSEZ-VOUS LA TUBERCULOSE ?

1. Pouvoir pathogène des mycobactéries

- *M. bovis* est-il pathogène pour les volailles ? Pour le porc ? Pour la chèvre ?
 - *M. tuberculosis*, pour les bovins, les carnivores, les volailles, le porc ?
 - *M. avium*, pour l'Homme, les bovins, le porc ?
2. Pourquoi les étables à stabulation entravée ont-elles une évolution généralement enzootique de tuberculose, tandis qu'elle peut être explosive dans les stabulations libres ?
 3. Pourquoi des bovins infectés par *M. bovis* peuvent-ils ne pas avoir de lésions visibles à l'abattoir ?
 4. Qu'est-ce qui permet d'être **certain** qu'un bovin est infecté par *M. bovis* ? Qu'un bovin est indemne de tuberculose ?
 5. Quelle relation y-a-t-il entre l'intensité d'une réaction tuberculique chez un bovin et l'étendue des lésions tuberculeuses ?
 6. Quelles conclusions pouvez-vous tirer du constat à l'abattoir, sur un bovin, de lésions tuberculeuses ganglionnaires caséuses, ou calcifiées ; de lésions pulmonaires étendues caséuses, ou calcifiées ?
 7. Interprétez les résultats bactérioscopiques suivants :
 - abcès cutané (chat), présence de bacilles A.A.R.
 - caséum de ganglion bovin : absence de bacilles A.A.R.
 - prélèvement d'eau d'abreuvement (filtration de 2 litres) : présence de bacilles A.A.R.
 - ganglion de bovin réagissant : 1/absence de bacilles A.A.R. ; 2/présence de bacilles A.A.R.
 8. Interprétez ce résultat sérologique pour un chat : fixation du complément avec l'antigène paratuberculeux = positif au 1/8
 9. Que pensez-vous de la pratique consistant à retuberculiner (sur l'autre face de l'encolure), le jour de la lecture, un bovin ayant fourni un résultat douteux ? Et s'il s'agissait d'un bovin acheté ?
 10. Pourquoi le traitement de la tuberculose est-il réservé aux humains ?

11. Pourquoi la vaccination anti-tuberculeuse des animaux n'est-elle utilisée que de façon exceptionnelle ? Dans quelles circonstances ?
12. Lors des opérations de prophylaxie, 4 vaches d'une étable de 100 charolais, présentent des épaissements (diamètre d'une pièce de 2 francs, surélévation d'environ 2 mm). Comment interpréter ?
13. Les bovins de cet élevage sont répartis en différentes étables. Dans l'une où cohabitent des poules, sont constatées 4 réactions importantes (sur 6 bovins tuberculinsés). Interprétation.
14. Vous apprenez la découverte à l'abattoir de lésions tuberculeuses sur un bovin réformé, un mois après une tuberculination négative, dans un cheptel indemne de tuberculose depuis sa création, il y a 20 ans. Quelles conséquences pour l'élevage ? Quelles actions vont être mises en œuvre ?
15. Quel est le résultat pour les I.D.C. dont les mensurations sont les suivantes :

numéro	DB	DA
1	4,2	2,1
2	7	2
3	7	5
4	2,2	-1,5
5	7	10
6	1	5
7	3	-2
8	1	-2

Interprétation.

16. Un cheptel de 50 vaches laitières a déjà fait l'objet d'un vide sanitaire pour tuberculose il y a deux ans. On vient à nouveau de le découvrir infecté (lésions de tuberculose observées à l'abattoir et confirmées par le laboratoire). On envisage le rôle de l'éleveur. Qu'en pensez-vous ?
17. Sur un cheptel indemne de tuberculose, 12 animaux réagissent positivement lors du contrôle tuberculique. Ces mêmes animaux éprouvés en I.D.C. deux mois plus tard donnent tous un résultat négatif (critères C.E.E.), mais toujours positif à la tuberculine bovine. Que faire ?
18. Un bovin acheté il y a 2 mois, présente en prophylaxie une réaction tuberculique estimée à 6-8 mm environ. Interprétation.

- 19.** Un enfant est soigné pour une primo infection tuberculeuse qui a été identifiée il y a 15 jours (les symptômes ont commencé il y a 6 semaines). Le médecin craint que le chien de la maison soit responsable de la contamination. Comment vérifier cette hypothèse ?
- 20.** Même contexte, mais ce sont les parents qui craignent que l'enfant ait contaminé le chien. Ils vous demandent de vérifier si le chien est ou non infecté.

REPONSES

1. *M. bovis* : volailles non ; porc oui ; chèvre oui. *M. tuberculosis* : bovins très rarement ; carnivores oui ; volailles non ; porc oui. *M. avium* : homme oui, mais de façon exceptionnelle ; bovins rarement ; porc oui.
2. Dans les étables entravées les animaux ne sont pas libres de leurs mouvements : un animal infecté ne peut donc contaminer que son voisin qui ne pourra contaminer à son tour son voisin qu'après la phase d'incubation, ce qui ralentit donc le processus de contagion. A l'opposé, dans les étables à stabulation libre, les animaux sont libres de mouvements, et un seul animal infecté peut en contaminer très rapidement un grand nombre : le processus est cette fois anazootique, sur un grand nombre d'où l'explosion.
3. Phase de début d'infection : lésion microscopique, non décelable. Lésion éventuellement détectable, mais non vue : il faudrait découper les ganglions en fines tranches pour pouvoir l'observer. Lésion visible, mais non enregistrée : dans certains abattoirs, les viscères sont séparés de la carcasse avant l'inspection ; l'observation éventuelle de lésions sur les viscères ne peut alors être rattachée à une carcasse identifiée. Erreur de transcription de numéro d'identification de bovins : les lésions sont rapportées à un autre bovin, qui lui était indemne de tuberculose.
4. Cette notion de certitude dépend du risque d'erreur consenti, et donc de la qualité des méthodes mises en œuvre et de la valeur prédictive positive des résultats.

Seul l'isolement de *M. bovis* permet d'être **certain** qu'un bovin est infecté par *M. bovis*. On suppose que les risques d'erreur sont négligeables : erreur d'identification des prélèvements, d'enregistrement au laboratoire, d'identification de souche au laboratoire, risque de contamination des cultures par d'autres prélèvements.

D'autres méthodes permettent de donner une conclusion, qui dans certaines circonstances confine également à la certitude : tout dépend de la valeur prédictive positive, donc de la qualité de la méthode, et de la prévalence (plus elle est élevée, et plus la VPP est bonne). La constatation de lésions suspectes de tuberculose est une excellente indication ; mais dans les zones à faible prévalence de tuberculose, il est indispensable de confirmer ce diagnostic par un

examen de laboratoire. Dans un élevage reconnu tuberculeux, la simple constatation de réaction tuberculique positive donne une certitude d'infection tuberculeuse. Dans un élevage ayant fourni un résultat positif à l'IDC, le DDSV peut décider que l'élevage est tuberculeux si des lésions d'aspect tuberculeux sont observées, et placer cet élevage sous APDL.

En ce qui concerne un animal indemne, la certitude ne saurait provenir du résultat d'examen divers, même en les répétant : de toute façon, on pourrait toujours craindre que l'animal ait pu être exposé au risque de contamination depuis le dernier résultat favorable. Il faut donc en plus que l'animal soit maintenu dans des conditions permettant d'exclure le risque de contamination, comme l'appartenance à un élevage.

Subsiste un léger doute toutefois : si le cheptel d'appartenance de l'animal était *administrativement* reconnu indemne, mais que sa situation *épidémiologique* était celle d'un troupeau infecté (infection non encore détectée), l'animal ne serait plus indemne. La certitude proviendra par conséquent non seulement du respect des bonnes pratiques d'élevage permettant la maîtrise des risques de contamination de l'élevage, mais surtout de l'information permettant d'assurer de la bonne qualité de cette maîtrise. Les V.S. et les GDS jouent un rôle important dans l'élaboration de cette information, qui est gérée administrativement par les DDSV.

Mais le mot « *certitude* » suppose une confiance totale dont nous savons qu'elle est inaccessible au moins en biologie. La confiance dans l'information précédente est donc malgré tout relative (il peut y avoir des cas apparemment excluant tout risque et qui malgré tout se révéleront infectés) sera donc renforcée si cet élevage appartient à une zone elle-même classée indemne, et cette confiance se renforcera encore si le classement en zone indemne est ancien.

A la limite, si un animal appartient à un tel ensemble considéré comme indemne depuis suffisamment longtemps, on pourra se demander l'intérêt de procéder à un dépistage d'une maladie disparue : par conséquent à terme, le contrôle sanitaire devrait pouvoir être uniquement documentaire ne plus comporter de réalisation de test de dépistage.

5. La relation est médiocre : lors de réaction tuberculique positive, la probabilité de

constater des lésions est plus élevée, qu'en absence d'allergie. Mais en cas d'allergie intense, il est très hasardeux de conclure à une probabilité élevée de lésion, ce serait même plutôt l'inverse.

6. Des lésions pulmonaires constituent *a priori* un risque de dissémination, surtout si elles sont caséuses, moins si elles sont calcifiées. Des lésions uniquement ganglionnaires minimisent le risque de contagion pour l'entourage : il faut toutefois ne pas négliger la possibilité de contamination par le lait, même en l'absence de lésion à la mamelle.
7. Abcès cutané du chat : présence de mycobactéries (*M. tuberculosis*, ou atypique). Nécessité d'une confirmation bactériologique pour plus de certitude. Mais il est déjà possible de décider que ce chat constitue un risque majeur pour son entourage, et de prendre les mesures de prévention correspondantes.

Caséum de bovin : « il n'a pas été possible de révéler la présence de mycobactérie ». Rien de plus : la lésion peut être tuberculeuse, et le prélèvement trop pauvre en bacille.

Eau d'abreuvement : il existe des mycobactéries dans l'eau de n'importe quel robinet. Donc, résultat ininterprétable : il faudrait procéder à l'identification de la mycobactérie, ce qui n'aurait de signification qu'à la condition que la simple présence de cette mycobactérie soit significative. C'est le cas pour *M. bovis*, ou *avium*. En revanche, pour les mycobactéries de l'environnement, il faudrait apporter la démonstration de cause à effet, ce qui relève du domaine de la recherche.

Ganglion de bovin réagissant :

1. Absence de bacille A.A.R. : Ne veut rien dire, comme tout résultat négatif isolé.
2. Présence de bacille A.A.R. : ne veut rien dire non plus, sans plus de précision.

En effet, la richesse du milieu environnant en mycobactéries diverses permet d'expliquer cet isolement à partir de la surface du prélèvement qui a pu être contaminée à l'abattoir : il faut procéder au prélèvement dans des conditions d'asepsie chirurgicale pour pouvoir affirmer que la bactérie provient effectivement du ganglion. Mais, même dans ces conditions, l'expérience montre qu'une proportion notable (de l'ordre de 5 %) des bovins est susceptible de permettre d'isoler une mycobactérie à partir du parenchyme du ganglion, en l'absence de tout retentissement allergique : c'est un phénomène très banal chez les bovins, comme dans d'autres espèces, que le passage dans le circuit lymphatique de diverses bactéries.

8. Il faudrait tout d'abord connaître les seuils de positivité du laboratoire qui a fourni les résultats : les seuils donnés dans le photocopié ne sont que des repères, nullement des normes (qui n'existent pas, à la différence de la brucellose par exemple).

Ce seul résultat ne signifie pas grand chose. Si l'on dispose d'un tableau clinique évocateur de tuberculose, il semble légitime de pencher vers la tuberculose...mais sans être véritablement rigoureux, car on ignore totalement les qualités intrinsèques de ce test (ou plutôt, on sait trop qu'elles sont déplorables). Etant donné la faible prévalence de la tuberculose chez le chat, vous pouvez en déduire que la valeur prédictive positive est plus proche de zéro que d'autre chose.

9. C'est absurde ! On sait en effet qu'une tuberculation ID provoque une diminution importante de la réactivité allergique dans les jours qui suivent la tuberculation. Dans ces conditions, il n'est pas étonnant qu'après un résultat douteux, une deuxième tuberculation donne un résultat négatif. Toutefois, si le résultat est positif, on peut conclure sans risque d'erreur par excès autre que celui que l'on a habituellement avec n'importe quelle tuberculation.

S'il s'agit d'un bovin acheté, une telle pratique est contraire aux intérêts de l'acheteur : on empêche la constatation d'une éventuelle réaction positive. Il n'est pas nécessaire de procéder de cette façon pour préserver ses intérêts : dès la constatation des résultats positifs, il suffit de recourir auprès du vendeur, tout d'abord à l'amiable.

En cas de refus, il est toujours possible d'agir auprès du juge d'instance, à condition d'être dans les délais (15 jours, non compris celui de livraison) : celui-ci ordonnera alors une expertise, qui aura lieu au moins 6 semaines après la tuberculation d'achat.

10. Le traitement de la tuberculose est long, coûteux. Entrepris chez un animal, il a toute chance d'être interrompu par le maître avant son succès. On court donc un risque élevé d'échec, et par là même, de sélection de souches résistantes. Le vétérinaire ne doit pas oublier, même si certains maîtres aveuglés par un attachement immodéré à leur animal le font parfois, qu'une vie humaine est plus importante qu'une vie animale. Il ne doit donc pas être responsable des conséquences d'une décision (le traitement) qui ne pourrait pas être assumée complètement par le propriétaire.
11. La vaccination antituberculeuse a une efficacité toute relative : elle est bien inférieure à celle de

la fièvre aphteuse, ou de la rage, par exemple. Elle est donc proscrite chez l'animal, en raison de la règle de la priorité de la santé humaine sur la santé animale. Cette règle admet une dérogation, dans la mesure où la non vaccination des animaux conduirait tout compte fait à un risque accru pour l'Homme : animaux exposés à un risque élevé de contamination non contrôlable par d'autres mesures.

12. Ces réactions sont plutôt faibles. Pour les interpréter, il faut pouvoir préciser le contexte épidémiologique : y-a-t-il des facteurs de risque d'apparition de tuberculose dans cet élevage. Si oui, considérer ces bovins comme des animaux reconnus tuberculeux. Si non, recourir à une IDC (après isolement de ces bovins) passé un délai de 6 semaines. Ne pas oublier la déclaration obligatoire à la DDSV.

13. Deux informations différentes, voire contradictoires sont données. Cohabitation avec des poules : risque d'infection par *M. avium*. Réactions importantes : risque d'infection par *M. bovis*. A ce stade, il faut vérifier les informations. Que veut dire « importante » : il faut mesurer, si possible avec un cutimètre. Si l'augmentation du pli de peau est supérieure à 10 mm, le risque de tuberculose devient prioritaire. En ce qui concerne les poules, sont-elles tuberculeuses ? Ne cohabitent-elles pas AUSSI dans les autres étables, car il n'est pas dit qu'il n'y a PAS de poules dans les autres étables. (Ce genre d'association entre des faits marquants, en négligeant les informations négatives est encore très courant). Ne pas oublier que deux phénomènes peuvent coexister : rien n'empêche en effet un élevage de bovins tuberculeux d'héberger des poules infectées par *M. avium*.

14. Le problème naît apparemment de la contradiction entre certaines informations (élevage indemne, tuberculination négative), et d'autres (lésions tuberculeuses).

- Avant toute chose, dès l'instant où des lésions « tuberculeuses » ont été observées, l'élevage est considéré comme **SUSPECT de TUBERCULOSE**, en attendant que ces lésions fassent l'objet de **CONFIRMATION** par le laboratoire. Il sera alors soumis à un **ARRETE PREFECTORAL d'INFECTION** : interdiction de tout mouvement d'animaux.
- Dans tous les cas, il faut **VERIFIER** les informations initiales.

Découverte de lésions tuberculeuses à l'abattoir : vérifier l'identité de l'animal. Le

numéro, le sexe, le poids, l'âge correspondent-ils ? Une erreur de transcription est si vite arrivée... Les lésions sont-elles véritablement tuberculeuses ? Il faut en analyser la description, considérer la nature des saisies, voire, si c'est possible, interroger l'inspecteur qui les a observées. Depuis janvier 2000, toutes les lésions tuberculeuses découvertes à l'abattoir doivent faire l'objet de prélèvement en vue d'analyse : ce prélèvement a-t-il bien été effectué ? Quels sont les résultats des analyses ? Avec quelles méthodes ? La simple observation : « présence de bacilles A.A.R. » n'est pas suffisante. Il faut au minimum une histologie, voire le résultat de la culture.

Élevage indemne de tuberculose : à vérifier à la DSV (il y a des détails que la mémoire humaine préfère oublier...). Tenir compte des possibilités de détection : avec un rythme de tuberculination allongé (2, 3, voire 4 ans), il est tout à fait possible qu'aucune tuberculination n'ait été réalisée depuis déjà suffisamment longtemps pour que la tuberculose ait pu s'installer sans que rien n'ait pu le mettre en évidence. Il faut en effet que la prévalence de tuberculose et le taux de réforme soient suffisants pour qu'un élevage tuberculeux puisse être détecté par l'abattoir (*voir la question portant sur ce sujet*) : l'absence de lésion sur des animaux de réforme n'a de sens que s'il y a un nombre suffisant d'animaux réformés. Et puis, il peut s'agir du premier cas !

Ensuite, il faut vérifier l'absence de facteurs de risque d'apparition de tuberculose (n'oublions qu'il s'agit d'un élevage indemne, et que par conséquent nous pouvons seulement *présumer* que les facteurs de risque sont maîtrisés, mais il faut bien le vérifier) : CE bovin là, est-il né sur l'exploitation ? Y a-t-il eu des introductions ? Il ne faut pas se contenter d'une simple déclaration : il faut pointer chaque animal et vérifier son historique, car l'éleveur a pu oublier que de façon ponctuelle, pour compenser une baisse de fertilité, il a été amené à introduire soit un taureau (pour améliorer la détection des chaleurs des génisses), soit des génisses de remplacement. Y a-t-il en ce moment, ou y a-t-il eu un élevage atteint de tuberculose dans le voisinage (on peut remonter sur au moins 5 ans, si ce n'est 10) ?

- Partant de là, il va être possible d'**INTERPRETER**.

Si le laboratoire confirme isole *M. bovis*, l'élevage sera considéré comme « **INFECTE** » de tuberculose. Il fera l'objet d'un abattage total.

Si la lésion « tuberculeuse », n'a pas permis de confirmation, soit il s'agissait d'une erreur par excès (erreur d'identification ; lésion non tuberculeuse), soit il peut s'agir d'une erreur par défaut (lésion tuberculeuse, mais recherche bactériologique infructueuse). Pour lever le doute, il sera procédé à une IDC.

15. Le tableau complété donne les résultats.

numéro	DB	DA	DB-DA	Interp.
1	4,2	2,1	2,1	D
2	7	2	5	+
3	7	5	2	D
4	2,2	-1,5	3,7	D
5	7	10	-3	-
6	1	5	ND	-
7	3	-2	5	+
8	1	-2	ND	-

Les calculs se font en respectant les principes suivants : c'est bien (DB – DA), pas le plus grand auquel on retranche le plus petit ; de façon algébrique, autrement dit une valeur négative de DA donne une valeur positive ; enfin, il faut d'abord que DB soit supérieur à 2 mm (n° 6 et 8).

L'interprétation dépend du contexte : on ne saurait considérer ces résultats pris isolément, puisqu'il s'agit d'un diagnostic de troupeau.

S'il s'agit bien du résultat d'animaux appartenant à un même troupeau (les autres animaux ayant fourni un résultat négatif), les deux résultats positifs permettent de dire, à l'échelle du troupeau : « *résultat positif* ».

On ne différencie plus alors les autres animaux (douteux, négatif, etc...) : ils appartiennent à un élevage où un résultat positif en IDC a été constaté. Le DDSV prendra les mesures nécessaires : abattage diagnostique des animaux à résultat positif, douteux, et peut-être même quelques autres de façon à augmenter la probabilité de mise en évidence de lésions de tuberculose.

Les animaux devront être marqués pour pouvoir quitter l'exploitation, et le Laissez-passer devra porter l'indication de la demande de prélèvements en vue d'analyse de laboratoire.

16. Deux remarques préliminaires :

Il y a eu un vide sanitaire ; il faudrait en vérifier les conditions afin de s'assurer de la qualité de maîtrise du risque de résurgence : qualité de désinfection, devenir des réserves d'aliments qui ont pu avoir été contaminées (front d'ensilage en libre service), durée du vide sanitaire, conditions de repeuplement.

L'élevage « vient » d'être reconnu infecté après confirmation par le laboratoire : si l'information récente concerne l'observation de lésions évocatrices de tuberculose, l'information en provenance du laboratoire est elle-même récente

(histologie) et elle n'est pas suffisamment spécifique pour apporter la confiance nécessaire pour cette conclusion. Ou bien, on vient de recevoir les résultats du laboratoire de bactériologie, et alors on sait de quelle mycobactérie il s'agit.

Supposons qu'il s'agit bien de *M. bovis*.

Envisager l'hypothèse de la responsabilité de l'éleveur revient à le mettre en accusation, ce qui est très souvent mal vécu, et peut donc déclencher des réactions violentes. Il faut donc commencer par vérifier les autres hypothèses, car « *mêmes causes, mêmes effets* » : si l'élevage a été contaminé par voisinage ou déficit de contrôle à l'introduction une première fois, il est possible que, si les mesures adéquates n'ont pas été prises, cette cause se manifeste à nouveau. Ce n'est qu'après avoir écarté ces hypothèses que l'on pourra envisager le rôle d'un réservoir humain.

Il y a alors deux hypothèses. Soit l'Homme a été contaminé lors du premier foyer par le bacille bovin, et il contamine en retour son troupeau. Soit il a fait une primo-infection stabilisée dans sa jeunesse, mais du fait de son âge (le risque est important à partir d'environ 60-70 ans) le bacille s'échappe de son gîte fibro-calcaire : auquel cas, l'éleveur aurait pu contaminer son élevage également lors du premier foyer. Dans les deux cas, il convient d'être discret dans les déclarations, et de recommander aux différentes personnes concernées de consulter un Centre de dépistage de tuberculose, au motif qu'elles ont « pu être contaminées ».

17. Rien, car le résultat négatif en IDC permet d'exclure, avec une fiabilité satisfaisante, l'hypothèse que le cheptel soit infecté par *M. bovis* ; cette conclusion doit être confortée par l'absence de facteurs de risque.

Donc, les bovins à résultat positif à la tuberculine bovine, et négatif en IDC ne font réglementairement l'objet d'aucune mesure. On peut toutefois chercher à déterminer la cause sensibilisation (voir chapitre lutte contre les mycobactéries atypiques).

Lors d'une prochaine tuberculination, si nécessaire, on utilisera l'IDC. Il faut d'autre part s'attendre à un certain risque de réhabilitation, en cas de vente d'animaux de ce cheptel.

18. C'est gênant ! Ce bovin a-t-il été tuberculiné avant son introduction dans le cheptel ? Proviend-il effectivement d'un élevage indemne ? Il faut prendre soin de vérifier que l'élevage d'origine est bien toujours indemne.

- Si la réponse est non, il convient d'être très prudent, d'isoler l'animal, voire de l'éliminer, pour éviter tout risque d'explosion de tuberculose dans l'élevage.

L'acheteur n'a plus aucun recours contre son vendeur.

- Si la réponse est oui, il faut poursuivre l'enquête dans cet élevage, pour évaluer les risques d'apparition de la tuberculose, mais aussi dans celui du vendeur : statut sanitaire actuel, mais aussi passé : la constatation de tuberculose contemporaine, ou dans un passé relativement récent est hautement significative. En l'absence d'informations défavorables en ce qui concerne l'élevage du vendeur, on pourra envisager les hypothèses d'infection par des mycobactéries atypiques, et donc recourir à l'IDC.

A ce stade, se pose la question de la pertinence de la réalisation d'une IDC sur le cheptel de l'acheteur.

- D'abord, il faut tenir compte du fait que le résultat d'une IDC sur un seul animal n'a pas véritablement de sens : donc, on ne peut se contenter de réaliser l'IDC sur le seul animal litigieux.
- Mais d'un autre côté, en supposant cet animal tuberculeux, il n'est pas impossible qu'il n'ait pas encore eu le temps de contaminer le cheptel d'arrivée. Auquel cas, un résultat négatif sur ce cheptel et difficile d'interprétation sur l'animal en question pourrait nous conduire à une interprétation erronée.

En fait, il faut simplement prendre en compte ces différentes hypothèses au moment de l'interprétation, et tuberculiner à la fois l'animal en question, et au moins une proportion importante (si ce n'est la totalité) de l'effectif.

- Si le résultat de l'IDC est positif, l'interprétation est univoque : le cheptel est reconnu tuberculeux et a été contaminé par ce bovin.
- Si le résultat est négatif pour les bovins du cheptel d'accueil, mais que le bovin lui ne donne pas un résultat franchement négatif, là encore, l'interprétation sera relativement simple, quitte à pêcher par excès en proposant d'écarter cet animal. On ne cherchera pas à approfondir l'interprétation dans le cas où une mycobactérie atypique serait susceptible d'expliquer la réaction à la tuberculine aviaire des bovins, et par là même peut-être la réaction non négative du bovin introduit : il vaut mieux prendre l'interprétation la plus favorable aux intérêts sanitaires de l'éleveur.

- Enfin, l'ensemble des résultats est strictement négatif, tant pour les bovins du cheptel d'accueil, que pour le bovin introduit. Attention, le bovin introduit ne doit pas être considéré comme faisant « *épidémiologiquement* » parti de ce cheptel, puisque la question qui se pose est celle de savoir s'il est susceptible de le contaminer par *M. bovis*. Nous sommes donc dans la situation où ce résultat *individuel* du bovin introduit, qui est négatif, ne peut être interprété qu'à la lumière du contexte du cheptel de départ. Se contenter de la seule information du résultat d'IDC serait tout à fait insuffisant. C'est pourquoi il est d'autant plus important d'avoir procédé, ou fait procéder à l'enquête épidémiologique détaillée sur l'élevage d'origine, car c'est cette information validée qui permettra alors l'interprétation de ce résultat individuel, parce que resitué dans le contexte d'un troupeau, celui dont il provient.
- « Ce n'est pas clair ». Le contexte est *a priori* en faveur d'une absence de risque de tuberculose. Le résultat de l'IDC lui est discordant. Il faut donc vérifier ces informations.

Nous ne reviendrons pas sur la vérification des informations épidémiologiques.

Il serait bon de regarder le graphique de l'IDC. Si les résultats sont alignés selon l'axe d'une bissectrice, par exemple, et non disposé selon un nuage de points, on peut sans risque envisager l'hypothèse d'une erreur technique. Il faut alors d'abord vérifier les données et leur traitement, de façon à détecter une erreur éventuelle. Si le graphique est rectifié, la conduite à tenir sera fonction de l'interprétation. En supposant que le graphique ne soit pas modifié, et donc que ces résultats sont valides, alors, considérer le résultat comme positif, et procéder à l'abattage diagnostique d'animaux judicieusement choisis.

En cas de constatation de lésions à l'abattoir, en l'absence de résultat véritablement positif à l'IDC, il faudra malgré tout attendre le résultat des analyses de laboratoire. La cause est alors à rechercher soit de façon classique dans les circonstances habituelles (introduction, voisinage, résurgence), une information significative ayant pu échapper à l'attention de l'enquêteur, soit de façon inhabituelle dans une contamination d'origine humaine, une fois que toutes les autres causes auront été éliminées. Plutôt que de paraître accuser l'éleveur, mieux vaut présenter les choses dans l'autre sens, en

conseillant à celui-ci, par souci pour sa santé, de consulter un médecin pour détecter si éventuellement ses bovins ne l'auraient pas contaminé.

- 19.** Par simple examen clinique : si l'hypothèse du médecin est valide, c'est que le chien a excrété du bacille tuberculeux il y a déjà quelques mois (la maladie dure depuis 6 semaines, et il faut compter le temps d'incubation de quelques semaines au minimum). Dans ces conditions, on devrait sans doute constater des symptômes chez cet animal. L'absence de tout signe clinique de suspicion de tuberculose devrait permettre de répondre de façon satisfaisante au médecin, par la négative. En revanche, si l'animal n'est pas en parfaite santé (et cela depuis toute la période considérée), la tuberculation sous-cutanée, le BCG test peuvent être utilisés en complément d'une radio. Le cas échéant on peut recourir au prélèvement d'un produit suspect (exsudat, mucus...) en vue d'une analyse bactériologique. L'interprétation de ces examens se fera dans la plus grande rigueur, en n'excluant pas une éventuelle laparotomie exploratrice...
- 20.** Impossible dans l'immédiat. Il faut attendre de voir l'évolution clinique. En effet, les performances des tests, quels qu'ils soient sont tellement déplorables en dépistage, que toute interprétation serait hasardeuse. Isoler l'animal, l'examiner régulièrement pendant environ 6 mois après la dernière circonstance de contamination présumée. Plus le temps passe et que l'animal reste en apparente bonne santé, plus le risque diminue, mais on ne disposera pas de certitude véritable, tout au plus d'une présomption satisfaisante au bout d'un délai de l'ordre de deux ans.

ANNEXES : DOCUMENTS D'IDENTIFICATION DE BOVINS

Les données personnelles ont été masquées.

Figure A.1 : Document d'identification d'un bovin

Le DAB est de couleur rose.

DOCUMENT D'ACCOMPAGNEMENT BOVIN (D.A.B.) cerfa
N° 50-4547

N° DE TRAVAIL 1029	CODE PAYS FR	N° NATIONAL 16 997	SEXE F	TYPE RACIAL Prim'Holstein	DATE DE NAISSANCE 20.05.97
N° CHEPTEL DE NAISSANCE 3 098	N° CHEPTEL D'ÉDITION 3 098	CODE RACE DES PARENTS 66 66	DATE D'ÉDITION 23.05.97		

TOUTE MENTION MANUSCRITE ANNULERA LA VALIDITÉ DU DOCUMENT

CEtte ATTESTATION DOIT ÊTRE APPOSÉE SUR LE DOCUMENT D'ACCOMPAGNEMENT DU BOVIN

ATTESTATION SANITAIRE
Le Directeur Départemental des Services Vétérinaires atteste que le bovin

N° travail	N° identification	Sexe	Race	Date naissance	N° de cheptel	Vétérinaire
1029	16997	F	66	20/05/97	3098	98 09

Provient d'un cheptel :
OFFICIELLEMENT INDEMNÉ DE LEUCOSE
OFFICIELLEMENT INDEMNÉ DE BRUCELLOSE
OFFICIELLEMENT INDEMNÉ DE TUBERCULOSE

(1) = Éleveur détenteur du cheptel et-dessus qui engage sa responsabilité dans la présente déclaration.

UTILISABLE JUSQU'AU **3/05/98**
Lorsque le bovin ne quitte pas son cheptel

VALABLE 30 JOURS A COMPTER DE LA DATE DE DÉPART DU BOVIN
 Jour Mois Année
 Signature de l'éleveur (1)

CEtte ATTESTATION N'EST VALABLE QU'AVEC LA DATE DE DÉPART DU BOVIN ET LA SIGNATURE DE L'ÉLEVEUR

Informa D-14225

L'attestation sanitaire à délivrance anticipée (=ASDA) est constituée de la vignette autocollante située à la partie inférieure du DAB, de couleur verte. Elle reprend les éléments d'identification du DAB (cheptel, animal), code barre).

Figure A.2 : DAB au moment du départ d'un élevage

Par départ, il faut entendre aussi bien vente, que prêt, mise en location, en pension, etc. Le propriétaire doit AVANT le départ porter la date du départ et authentifier cette date en apposant sa signature. Il engage sa responsabilité en cas de fausse déclaration. Le certificat est valable 30 jours après le départ.

DOCUMENT D'ACCOMPAGNEMENT BOVIN (D.A.B.) cerfa
N° 50-4547

N° DE TRAVAIL 1029	CODE PAYS FR	N° NATIONAL 16 997	SEXE F	TYPE RACIAL Prim'Holstein	DATE DE NAISSANCE 20.05.97
N° CHEPTEL DE NAISSANCE 3 098	N° CHEPTEL D'ÉDITION 33 098	CODE RACE DES PARENTS 66 66	DATE D'ÉDITION 23.05.97		

TOUTE MENTION MANUSCRITE ANNULERA LA VALIDITÉ DU DOCUMENT

CEtte ATTESTATION DOIT ÊTRE APPOSÉE SUR LE DOCUMENT D'ACCOMPAGNEMENT DU BOVIN

ATTESTATION SANITAIRE
Le Directeur Départemental des Services Vétérinaires atteste que le bovin

N° travail	N° identification	Sexe	Race	Date naissance	N° de cheptel	Vétérinaire
1029	6997	F	66	20/05/97	3098	98 09

Provient d'un cheptel :
OFFICIELLEMENT INDEMNÉ DE LEUCOSE
OFFICIELLEMENT INDEMNÉ DE BRUCELLOSE
OFFICIELLEMENT INDEMNÉ DE TUBERCULOSE

(1) = Éleveur détenteur du cheptel et-dessus qui engage sa responsabilité dans la présente déclaration.

UTILISABLE JUSQU'AU **3/05/98**
Lorsque le bovin ne quitte pas son cheptel

VALABLE 30 JOURS A COMPTER DE LA DATE DE DÉPART DU BOVIN
 Jour Mois Année
20 03 98
 Signature de l'éleveur (1)

CEtte ATTESTATION N'EST VALABLE QU'AVEC LA DATE DE DÉPART DU BOVIN ET LA SIGNATURE DE L'ÉLEVEUR

Informa D-14225

Si le transfert dure moins de 7 jours, la tuberculination n'est pas nécessaire chez l'éleveur qui va prendre l'animal en charge.

Figure A.3 : Aspect du DAB après retrait de l'ASDA

A l'arrivée dans le nouvel élevage, l'animal est isolé avant son introduction dans le cheptel, pour les vérifications nécessaires. L'ASDA va être retirée (elle apparaît partiellement sur la droite de l'image) pour être envoyée à la DDSV en vue d'y porter le numéro de l'élevage d'accueil.

Sous l'ASDA apparaissent des informations, **sur fond rose**, qui permettent à toute autorité de police de savoir que l'animal n'est pas autorisé à sortir de l'élevage.

Figure A.4 : Verso de l'ASDA

Le vétérinaire sanitaire devra compléter la partie à droite, l'éleveur celle de gauche. Notez l'indication importante des **dates**, qui permettront à la DDSV de contrôler la conformité des opérations.

L'éleveur recevra une nouvelle ASDA portant le numéro de l'animal et le numéro de son cheptel. Il apposera cette étiquette sur le DAB, rendant ainsi l'animal autorisé à sortir de son exploitation.

Figure A.5 : DAB d'un bovin sorti d'un cheptel d'engraissement

DOCUMENT D'ACCOMPAGNEMENT BOVIN (D.A.B.)

N° DE TRAVAIL: 1313 | CODE PAYS: FR | N° NATIONAL: 0 434 | SEXE: M | TYPE RACIAL: Charolaise | DATE DE NAISSANCE: 25.06.96

N° CHEPTEL DE NAISSANCE: B 005 | N° CHEPTEL D'ÉDITION: 8 005 | CODE RACE DES PARENTS: 38 38 | DATE D'ÉDITION: 28.01.97

ATTESTATION SANITAIRE

Le Directeur Départemental des Services Vétérinaires atteste que le bovin
 N° travail: 1313 | N° identification: 0434 1 38 25.06.96 | N° de cheptel: 7819 | Vétérinaire: 78
 provient d'un élevage d'engraissement régulièrement contrôlé et est exclusivement destiné à la boucherie

UTILISABLE JUSQU'AU: 8.12.97
 Lorsque le bovin ne quitte pas son cheptel

VALABLE 30 JOURS A COMPTER DE LA DATE DE DÉPART DU BOVIN

Signature de l'éleveur (1)

(1) = Éleveur détenteur du cheptel ci-dessus qui engage sa responsabilité dans la bonne utilisation du présent document.

Notez que le cheptel de naissance est bien différent du cheptel d'engraissement. L'ASDA est de couleur **jaune**, qui permet facilement de repérer que l'animal provient d'un cheptel indemne mais disposant de modalités de contrôle sanitaire différentes de celles des cheptels officiellement indemne : l'animal ne peut avoir que l'abattoir pour seule destination ; il ne peut être accepté dans un élevage indemne en vue de l'élevage.

Figure A.6 : Laissez-Passer sanitaire à destination de l'abattoir

DOCUMENT D'ACCOMPAGNEMENT BOVIN (D.A.B.)

N° DE TRAVAIL: 0526 | CODE PAYS: FR | N° NATIONAL: 60 156 | SEXE: F | TYPE RACIAL: Croisé | DATE DE NAISSANCE: .03.95

N° CHEPTEL DE NAISSANCE: 4 009 | N° CHEPTEL D'ÉDITION: 04 009 | CODE RACE DES PARENTS: 38 38 | DATE D'ÉDITION: 20.09.95

LAISSEZ-PASSER SANITAIRE

Le Directeur Départemental des Services Vétérinaires atteste que le bovin
 N° travail: 526 | N° identification: 60156 F 39 3.95 | N° de cheptel: 706 | Vétérinaire: 78
 provient d'un cheptel non qualifié et ne peut circuler qu'à destination directe d'un abattoir

UTILISABLE JUSQU'AU: 27.02.98
 Lorsque le bovin ne quitte pas son cheptel

VALABLE 2 JOURS A COMPTER DE LA DATE DE DÉPART DU BOVIN

Signature de l'éleveur (1)

(1) = Éleveur détenteur du cheptel ci-dessus qui engage sa responsabilité dans la bonne utilisation du présent document.

En cas d'APDI, les ASDA sont retirées, laissant apparaître la partie inférieure du DAB (cf. figure A.3). Pour que l'animal puisse circuler à destination de l'abattoir, il faut une vignette (ici de couleur **rose**) qui masque la mention interdisant sa circulation : c'est le « Laissez-Passer sanitaire ». Notez que la durée de validité n'est que de deux jours ; d'où l'importance de l'indication de la date de départ par l'éleveur.